أثر منهاج الرياضيات في برنامج البكالوريا الدولية للسنوات الابتدائية (PYP)، والمتوسطة (MYP) في القدرة على حل المشكلات الرياضية، والتفكير الرياضي لدى الطلبة في المملكة العربية السعودية

إعداد

أحمد محمود محمد سنجقية

إشراف

الأستاذ الدكتور فريد كامل أبوزينه

قدّمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات منح درجة دكتوراه الفلسفة في التربية تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات

كليـــــة العلوم التربويـــــــة والنفسية

جامعة عمان العربية

2010

التفويض

أنا أحمد محمود محمد سنجقية

أفوّض جامعة عمان العربية بتزويد نُسخ من أطروحتي للمكتبات أو المؤسسات أو الهيئات أو الأشخاص عند طلبها وفقاً لقوانين جامعة عمان العربية في هذا المجال.

الأسم : أحمد محمود محمد سنجقية

التوقيع: ....

التاريخ: 4 / 8 /2010

قرار لجنة المناقشة

نوقشت أطروحة الدكتوراة للطالب: أحمد محمود محمد سنجقية بتاريخ: 21 /2010/7،

وعنوانها: "أثر منهاج الرياضيات في برنامج البكالوريا الدولية للسنوات الابتدائية (PYP) والمتوسطة (MYP) في القدرة على حل المشكلات الرياضية، والتفكير الرياضي لدى الطلبة في المملكة العربية السعودية".

وقد أجيزت بتاريخ: 4 /8 / 2010.

أعضاء لجنة المناقشة:		التوقيع
الأستاذ الدكتور عدنان الجادري	رئيسا	....
الأستاذ الدكتور فريد أبو زينة	مشرفاً وعضواً	....
الدكتورة سمية المحتسب	عضواً	....
الدكتور خالد أبو اللوم	عضواً	....

الإهداء

إلى روح أمي ... اليد الحانية التي مضت أمامي تقتلع الأشواك من دربي لأصلَ إلى برّ الأمان، وكانت المثال الذي جسّد لي أن الحياة محبّة وعطاء

إلى والدي الغالي ... الذي كان لي مثالاً على الجدّ والثبات

إلى سكني ومأواي... رفيقة دربي على الدوام، زوجتي الغالية التي عايشت مشواري الدراسي وقاسمتني العناء وشاركتني السهر

إلى فلذات أكبادي... اللواتي تحمّلن قسوة انصرافي عنهنّ طيلة فترة العمل بنفس راضية وصمت يجرح القلب

إلى السنابل المحمّلة بالخيرات ... إخواني وأخواتي الأعزاء

إلى ينابيع الخير و العطاء ... أفراد عائلة العم العزيز محمد عبد الهادي

إلى صحبتي ورفاق رحلتي في كل مكان
إلى كل هؤلاء أهدي هذا البحث.

أحمد سنجقية

شكر وتقدير

أتقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان إلى الأستاذ الدكتور فريد أبو زينة الذي لولا ملاحظاته وتعليقاته القيّمة لما خرج هذا البحث على هذه الصورة، وأتقدم بجزيل الشكر إلى أعضاء لجنة المناقشة التي تفضلت بقبول مناقشة هذا البحث وإبداء الملاحظات عليه.

كما أتقدم بالشكر الجزيل لكل من ساهم في إتمام هذا العمل وخروجه بصورته النهائية، سواء من زوّدني بالبيانات، أو ساعدني للتواصل مع الجهات المعنية من أجل تسهيل تطبيق أدوات الدراسة، وأخص بالذكر إدارة مدارس الملك فيصل، ممثلة بالدكتور سعيد الزهراني، والأستاذ توفيق صالح، وإدارة مدارس المملكة ممثلة بالأساتذة عبد العزيز الثنيان، وأحمد الثنيان وعمر نوح، والمركز الوطني لتنمية الموارد البشريّة، ممثلاً بالدكتور عماد عباينة، والأخت حنان المناصير.

كما أتقدم بجزيل الشكر لجامعة عمان العربية التي تولي الطالب كل اهتمام ورعاية ودعم أثناء قيامه بالبحث العلمي، وأخصّ بالذكر مركز الحاسوب في الجامعة ممثلاً بالأستاذ عبد الرحمن أبو جعفر لما قام به من جهود خلال مراحل إتمام هذا العمل.

كما أتقدم بالشكر الجزيل للأختين فاطمة وسناء عبد الهادي اللتين قدمتا لي كل الدعم، وكانتا حلقة الوصل بيني وبين الجامعة أثناء غيابي عن الأردن.

المحتويات

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة الملاحق

أثر منهاج الرياضيات في برنامج البكالوريا الدولية للسنوات الابتدائية (PYP)، والمتوسطة (MYP) في القدرة على حل المشكلات الرياضية، والتفكير الرياضي لدى الطلبة في المملكة العربية السعودية

إعداد
أحمد محمود سنجقية

إشراف
الأستاذ الدكتور فريد كامل أبوزينه

المُلخّص

هدفت الدراسة إلى استقصاء مقدرة طلبة المرحلتين الابتدائية والمتوسطة في المملكة العربية السعودية الذين درسوا الرياضيات وفق منهاج البكالوريا الدولية ومقدرة نظرائهم ممن درسوا الرياضيات وفق المنهاج الرسمي السعودي على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي. وذلك من خلال الإجابة عن الأسئلة التالية:

1. هل تختلف مقدرة طلبة المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية على حل المشكلة الرياضية باختلاف منهاج الرياضيات المستخدم (منهاج الرياضيات الرسمي، ومنهاج الرياضيات في برنامج البكالوريا الدولية)؟

2. هل تختلف مقدرة طلبة المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية على حل المشكلة الرياضية باختلاف منهاج الرياضيات المستخدم (منهاج الرياضيات الرسمي، ومنهاج الرياضيات في برنامج البكالوريا الدولية)؟
3. هل تختلف مقدرة طلبة المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية على التفكير الرياضي باختلاف منهاج الرياضيات المستخدم (منهاج الرياضيات الرسمي، ومنهاج الرياضيات في برنامج البكالوريا الدولية)؟
4. هل تختلف مقدرة طلبة المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية على التفكير الرياضي باختلاف منهاج الرياضيات المستخدم (منهاج الرياضيات الرسمي، ومنهاج الرياضيات في برنامج البكالوريا الدولية)؟

تكوّن أفراد الدراسة من مجموعتين، المجموعة الأولى شملت 64 طالباً يتوزعون على ثلاث شعب دراسية يمثلون طلاب الصف الخامس وهو الصف الأخير في برنامج السنوات الابتدائية PYP في برنامج البكالوريا الدولية، بالإضافة إلى 62 طالباً يتوزعون على ثلاث شعب دراسية يمثلون طلاب الصف العاشر وهو الصف الأخير في برنامج السنوات المتوسطة MYP في برنامج البكالوريا الدولية، وطلاب هذه المجموعة بشقيها (طلاب الخامس والعاشر) هم من طلاب مدارس الملك فيصل وهي مدرسة خاصة تقع في مدينة الرياض في المملكة العربية السعودية وهي مدرسة تطبق برنامج البكالوريا الدولية منذ ثلاث سنوات. وأما المجموعة الثانية فشملت 63 طالباً يمثلون طلاب الصف الخامس، ويتوزعون على ثلاث شعب دراسية و64 طالباً يمثلون طلاب الصف العاشر، ويتوزعون على ثلاث شعب دراسية في مدرسة المملكة وهي مدرسة خاصة تقع في مدينة الرياض وتتشابه ظروفها مع المدرسة الأولى إلاّ أنها تطبق المنهاج الرسمي الاعتيادي.

أعدّ الباحث اختبارين لقياس مقدرة الطلاب على حل المشكلات الرياضية أحدهما لطلاب الصف الخامس، والآخر لطلاب الصف العاشر ،كما قام بإعداد اختبارين لقياس مقدرة الطلاب على التفكير الرياضي أحدهما لطلاب الصف الخامس والآخر لطلاب الصف العاشر. تم تطبيق أدوات الدراسة على مجموعتيها خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2009، 2010م، حيث خلُصت إلى النتائج التالية :

1. وجود فرق ذي دلالة إحصائية في المقدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الابتدائية لصالح المجموعة التي درست الرياضيات وفق برنامج البكالوريا الدولية.
2. وجود فرق ذي دلالة إحصائية في المقدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة لصالح المجموعة التي درست الرياضيات وفق برنامج البكالوريا الدولية.

في ضوء النتائج يوصي الباحث القائمين على تطوير المناهج بالأخذ بالفلسفة التي يبنى عليها منهاج الرياضيات في برنامج البكالوريا أثناء سعيهم إلى تطوير مناهج الرياضيات. كما يقترح إجراء المزيد من الدراسات حول أثر منهاج الرياضيات القائم على فلسفة البكالوريا الدولية في متغيرات أخرى كالكتابة الرياضية، والاتجاهات نحو التعلم وغيرهما.

The Effect of Mathematics Curriculum of the Primary and Middle Years of the International Baccalaureate Program on the Students' Ability to Solve Mathematical Problems and their Mathematical Thinking in the Kingdom of Saudi Arabia

Prepared by:
Ahmed. M .Sunjuqyah

Supervised by:
Prof. Fareed K. Abu-Zeinah

Abstract

The purpose of this study is to investigate the ability of students in primary and middle years in the Kingdom of Saudi Arabia, who studied mathematics according to the programs of the International Baccalaureate (IB) and the ability of the students who studied mathematics according to the official Saudi mathematics curriculum in solving mathematical problems and mathematical thinking. To achieve this purpose the following questions were answered:

1. Does the ability of primary school students in the Kingdom of Saudi Arabia to solve mathematical problems differ according to the difference of the mathematics curriculum (the official mathematics curriculum and the mathematics curriculum of the IB program)?

2. Does the ability of middle school students in the Kingdom of Saudi Arabia to solve mathematical problems differ according to the difference of the mathematics curriculum (the official mathematics curriculum and the mathematics curriculum of the IB program)?
3. Does the ability of primary school students in the Kingdom of Saudi Arabia in mathematical thinking differ according to the difference of the mathematics curriculum (the official mathematics curriculum and the mathematics curriculum of the IB program)?
4. Does the ability of middle school students in the Kingdom of Saudi Arabia in mathematical thinking differ according to the difference of the mathematics curriculum (the official mathematics curriculum and the mathematics curriculum of the IB program)?

The subjects of the study consisted of two groups, the first group included 64 students (divided into 3 sections) representing students of the fifth grade (the last grade in the Primary Years Program "PYP") in the IB program and 62 students (divided into 3 sections) representing the tenth grade (the last grade in the Middle Years Program "MYP") in the IB program, Students of this group were students of King Faisal School, a private school located in Riyadh, Saudi Arabia which applied the International Baccalaureate program three years ago. The second group included 63 students (divided into 3 sections) representing students in the fifth grade and 64 students representing the tenth grade students in the Kingdom School, a private school located in Riyadh and applied the official curriculum.

The researcher has prepared the study tools to measure the ability of students to solve mathematical problems, one for the fifth grade and the other for the

tenth grade. He also prepared tests to measure the ability of the students in mathematical thinking, one for the fifth grade and the other for the tenth grade… He has applied the study tools during the second semester of the academic year 2009 / 2010 AD. It was shown that:

1. There was a statistically significant difference in the ability of the primary school students in problem solving and in mathematical thinking in favor of the group that studied mathematics according to the IB Program.
2. There was a statistically significant difference in the ability of the middle school students in problem solving and in mathematical thinking in favor of the group that studied mathematics according to the IB program.

Based on these results, the researcher recommended that those who are concerned with developing mathematics curricula should consider the IB program in trying to develop mathematics curricula. He also suggested conducting more studies on the effect of mathematics curriculum based on the philosophy of the IB Program in other variables such as mathematical writing, and the attitudes towards learning.

الفصل الأول

خلفية الدراسة ومشكلتها

مقدمة

أكدت وثيقة معايير الرياضيات ومبادئها التي صدرت عن المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة عام 2000م على ضرورة تطوير التعليم لتحقيق قدرة عالية تتمثل في تعزيز وتوظيف استراتيجيات التفكير من أجل تنمية القدرة على حل المشكلات، وما يتطلبه ذلك من سير في عمق الرياضيات لتوظيفها في مهمات حياتية(NCTM, 2000). فعالمنا المعاصر يشهد تطوراً سريعاً في جميع نواحي الحياة، بسبب التفجر المعرفي الهائل غير المسبوق الذي يشهده العالم ، فلم يعد بوسع الإنسان المعاصر أن يحيط إلا بالقدر اليسير من المعارف المتدفقة. كما أصبح العالم أكثر تطوراً وتعقيداً بسبب التحديات التي تفرضها التكنولوجيا في جميع مجالات الحياة. ولا يعتمد النجاح في مواجهة التحديات التي يفرضها التطور المتسارع على الصعيدين المعرفي والتكنولوجي على الكم المعرفي فقط، وإنما على كيفية استخدام المعرفة وتطبيقها وتوليدها.

إن حركة التطوير والتحديث لمناهج الرياضيات وبرامجها في هذا العصر لها العديد من المبررات؛ فهناك الكثير من الانتقادات التي وجهت إلى المناهج القديمة كان من أبرزها الاعتماد على الحفظ والتلقين، حيث كان هدف المناهج التقليدية تدريس المهارات الحسابية، وظهور المفاهيم والحقائق والعمليات والقواعد والمهارات منفصلة عن بعضها بعضا، والافتقار إلى عنصر التشويق والدافعية، فقد كان هدفها الرئيس تدريب العقل ، دون الاهتمام بالقيمة الجمالية

والفكرية وتدريب الطلبة على التفكير، لذا برزت الحاجة إلى رياضيات عصر التقدم التكنولوجي والعلمي التي تسعى إلى إعداد أفراد قادرين على التفكير وحل المشكلات. لقد اهتمت المناهج الحديثة للرياضيات في معظم دول العالم بتنمية التفكير لدى الطلبة، إذ تقع على عاتق مناهج الرياضيات بشكل خاص مسؤولية تنمية قدرة الطلبة على التفكير وحل المشكلات(أبو زينة، 2003).

اشتمل معيار حل المشكلة كأحد معايير الرياضيات المدرسية التي نصت علية وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية على المعايير الفرعية التالي(NCTM, 2000): بناء معرفة جديدة من خلال حل المشكلة، وحل المشكلات التي تظهر في الرياضيات وفي سياقات أخرى، واستخدام العديد من الاستراتيجيات الملائمة لحل المشكلة، وملاحظة عملية حل المشكلة الرياضية والتأمل بها. وفي مجال التفكير الرياضي نصت الوثيقة على ضرورة تطبيق وتكييف استراتيجيات التفكير، والتبرير، وما يترتب على ذلك من توظيف للتفكير في الحياة العملية، كما أكدت الوثيقة على أنه ليس كل من يفكر يكون قادراً على حل المشكلات، وليكون التفكير فعالاً ومنتجاً يجب تعزيز وتوظيف استراتيجيات تنمية التفكير والتبرير وذلك استجابة لحركة التطور العالمية في جميع المجالات، وتعدد مشكلات الحياة وحاجات المجتمع والتي من أبرزها تعليم التفكير وأنماطه في مناهج الرياضيات. ويتمثل معيار التفكير كأحد معايير وثيقة (NCTM, 2000) في التعرف على التفكير المنطقي والبرهان كجوانب أساسية في الرياضيات، وبناء الحجج والتخمينات الرياضية، وتطوير البراهين الرياضية واختيار أنماط متعددة من التفكير المنطقي وأساليب البرهان.

وتواجه الأنظمة التعليمية في دول الخليج العربي ومن بينها السعودية تحدياً كبيراً، يتمثل في الحاجة إلى تجويد التعليم وتحسين مخرجاته، وبخاصة في العلوم والرياضيات، لما لهما من أهمية قصوى في بناء المجتمعات الحديثة. فعلى الرغم مما حققته هذه الأنظمة التعليمية من تطوّر في الجانب الكمي والنوعي من حيث تشجيع الطلاب على دراسة المواد العلمية وتوفير المواد التعليمية للطلاب، واستمرار تطوير المناهج الدراسية، وتأهيل عدد من القائمين على تدريس وتطوير العلوم والرياضيات، إلا أن التحدّي ما يزال قائمًا لتطوير تعليم هاتين المادتين(السنبل، 1996). ومن أهمّ التحديات التي تواجه عملية التطوير في الوقت الراهن: سيادة التلقين، وضعف الاهتمام ببناء القدرات العقلية والمهارت العلمية التي يحتاج إليها الطالب كالتحليل والاستنتاج وحل المشكلات، ومحدودية الإفادة من التوجهات والنظريات الحديثة في تعليم العلوم والرياضيات وفي بناء المناهج الدراسية المختلفة. وقد تجلت أبرز مظاهر هذه التحديات في تدني مستوى مخرجات العملية التعليمية لمادتي العلوم والرياضيات الذي شخصته نتائج الدراسات الوطنية والدولية التي عكست وجود قصور في جوانب مختلفة تتعلق بالمناهج الدراسية ومستوى تحصيل الطلاب في هاتين المادتين(الشراح،2002).

دلّت نتائج طلبة الدول العربية في الاختبارات الدولية للرياضيات والعلوم إلى الحاجة إلى تطوير مناهج الرياضيات وبرامجها في العالم العربي، إذ جاءت النتائج متدنية بالمقارنة مع الدول الأخرى المشاركة. فحسب تقرير اتجاهات الدراسات الدولية للرياضيات والعلوم (Trends of the International Mathematics and Science Studies “TIMSS”) الذي أجرته المنظمة الدولية لتقييم الإنجازات التعليمية (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement "IEA") في العام 2007م والذي شمل 56 نظاماً تعليمياً حول العالم احتل التعليم العربي مراكز متأخرة، ومن بين أنظمة التعليم

التي تم تقييمها التعليم السعودي الذي احتل المركز الثالث قبل الأخير في الرياضيات على مستوى الصف الثامن ، والخامس قبل الأخير في العلوم، وتقوم (IEA) بإجراء هذه الاختبارات لدراسة المناهج المطبقة وطرائق تدريسها، وتقويم تحصيل الطلبة بهدف توفير المعلومات لتحسين تعليم وتعلّم الرياضيات. ويتم التركيز في هذه الاختبارات على الأسئلة التي تقيس قدرة الطالب على التحليل والتفسير وحل المشكلات(Martin and Mulis,2008).

وإدراكاً لخطورة المشكلة المتمثلة في تأخر مخرجات التعليم المحليّة بالمقارنة مع مخرجات الأنظمة التعليمية الأخرى في دول العالم، وما يتطلبه ذلك من ضرورة إعادة النظر في مناهج الرياضيات وبرامجها في مراحل التعليم المختلفة فقد لجأت الحكومات والمناطق التعليمية في الخليج العربي إلى عدة بدائل، كان من بينها البدء بمشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الذي يقوم بإعداده مكتب التربية العربي لدول مجلس التعاون الخليجي وتتبناه مجموعة من دول الخليج العربي هي السعودية والبحرين والكويت إضافة إلى أي دولة خليجية ترغب الدخول في المشروع. ويهدف المشروع إلى تصميم وبناء مناهج ومواد تعليمية في الرياضيات والعلوم الطبيعية، مبنية على المعايير العالمية وتطوير قدرات المعلمين والمشرفين وتحسين البيئة التعليمية. وترتكز فكرة المشروع على تعريب ومواءمة سلاسل عالمية منشورة وحديثة واسعة الاستخدام ومبنية على معايير عالمية في الرياضيات والعلوم لجميع مراحل التعليم العام الابتدائي والمتوسط والثانوي(المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج، 2005). وكان من المفترض أن يبدأ تطبيق هذا المشروع بتجريب المناهج المعدة للصفين الرابع والسابع خلال العام الدراسي 2006–2007م إلا أن المرحلة التجريبية بُدئ بها في مدارس مختارة في السعودية على الصفين المذكورين مع بداية العام الدراسي 2009–2010م

ومن بين البدائل الأخرى التي تم تبنيها من قبل بعض بلدان الخليج العربي لتطوير مناهج العلوم والرياضيات سعياً إلى تحسين مستوى المخرجات تبني برامج تعليم دولية، وتدريس المواد العلمية عموماً والرياضيات خاصة وفق مناهج دولية باللغة الانجليزية، ومن الأمثلة على ذلك السعودية التي سمحت لبعض مدارسها الخاصة باستخدام مناهج أجنبية في تدريس العلوم والرياضيات ، كما أتاحت الفرصة لبعض آخر بتبني برنامج أجنبي يتم بموجبه استخدام المنهاج الدولي في جميع المواد الدراسية فيما عدا التربية الدينية واللغة العربية. إن هذا التوجه قائم على اعتقاد أن تعليم الطلبة وفق هذه المناهج سيرفع من قدراتهم المعرفية والإجرائية في مادة الرياضيات.

ومن بين أشهر البرامج التي أفسح المجال لها ورخص لبعض المدارس الخاصة باستخدامها في المملكة العربية السعودية برنامج البكالوريا الدولية الصادر عن منظمة البكالوريا الدولية (International Baccalaureate Organization "IBO")، وهي منظمة دولية بدأت عملها عام 1968م و تهدف إلى تنمية مهارات الاستكشاف، والاستقصاء والتفكير العلمي، والقدرة على حل المشكلات لدى الطلبة، واحترام الثقافات الإنسانية. وتقسم منظمة البكالوريا الدولية (IBO) برامجها إلى ثلاثة أقسام هي: برنامج السنوات الابتدائية (Primary Year Program "PYP") ، وبرنامج السنوات المتوسطة (Middle Year Program "MYP")، وبرنامج الدبلوما (Diploma Program "DP").

يهدف برنامج التعليم في السنوات الابتدائية PYP إلى إعداد منهج يصل بين كل فروع المعرفة، ويتميز بأنه شيق يجذب الطلاب للمشاركة فيه. وهذا المنهج مصمم للمتعلمين في الفترة العمرية من 3 – 12 عاماً. ويتم في PYP التركيز وبشكل متساوٍ على طرق التدريس، وعلى

المنهج المدرسي، وعلى الاقتراحات المقدمة لتحسين الممارسات، وعلى توفير الدعم للخدمات الداخلية(IBO, 2007, p7).

" إن فلسفة PYP تؤمن بأنه يجب تدريس الرياضيات من خلال مواقف تعليمية تتميز بأنها واقعية وذات صلة وأهمية للطالب بدلاً من نقلها إلى الطالب مباشرة في صورة جسم جامد" (IBO,2007,p12). وينظر PYP للرياضيات بشكل أساسي إلى أنها أداة لتدعيم الاستقصاء، حيث أنها تزود الطلبة بلغة عالمية يمكنهم من خلالها فهم العالم من حولهم ، ويسعى PYP إلى جعل الطلبة يستخدمون لغة الرياضيات بكفاءة كبيرة، ويبدؤون باستخدامها كطريقة للتفكير بدلا من النظر إليها على أنها مجرد سلسلة من الحقائق والمعادلات يتم حفظها. وتمتلك الرياضيات قوة وقدرة على وصف وتحليل العالم من حولنا لدرجة أنها أصبحت أداة فعالة في حل المشكلات(IBO, 2003).

وفي برنامج التعليم في السنوات الابتدائية يتم السعي إلى تحقيق التوازن بين إكساب المعارف والمهارات الأساسية، وتنمية المدركات والمفاهيم وإظهار الاتجاهات الإيجابية، والقيام بأفعال مسؤولة. وأثناء السعي إلى تحقيق هذا التوازن يتم التأكيد على العناصر الخمسة الأساسية في المنهج المكتوب وهي: المعارف، المفاهيم، المهارات، الاتجاهات، والتصرفات (IBO, 2007, p10).

أما MYP فهو برنامج التعليم العالمي المصمم لمساعدة الطلبة على تطوير معرفتهم وفهمهم ومواقفهم ومهاراتهم للمساهمة بمسؤولية وفاعلية في تطوير العالم وهو موجه إلى الطلبة من سن 11 إلى 16 عاماً، وهو أحد البرامج التي تطرحها منظمة البكالوريا الدولية IBO .

إن الرياضيات التي يقدمها MYP للطلبة تفسح أمامهم الفرصة لتقدير فوائدها ، وتزودهم بمفاتيح لفهم العالم من حولهم، وفي هذا التطور التكنولوجي الذي يشهده العالم أصبح من الصعب التنبؤ بالرياضيات التي ينبغي أن يحيط بها الطالب، ولكن يجب إدراك أنه من المهم جداً تزويد الطالب بقاعدة صلبة من المعرفة الرياضية والمهارات لتمكينه من التعامل مع الاحتياجات التي تظهر في هذا العالم(IBO, 2000, p8).

وتتناول الرياضيات في MYP الموضوعات التالية :الأعداد، والجبر، والهندسة، والاحتمالات، والرياضيات المنفصلة (discrete mathematics). ومن أهم الأهداف التي يسعى برنامج البكالوريا الدولية إلى تحقيقها من خلال تعليم الرياضيات في MYP (IBO, 2000, p15):

1. تطوير مواقف واتجاهات إيجابية لدى الطلبة، تحفزهم على تعلم الرياضيات وتحثهم على الاستمرار في تعلمها.
2. تقدير الطالب لفائدة وقدرة الرياضيات وعلاقتها بالحياة اليومية .
3. تزويد الطلبة بالمعارف والمبادئ الرياضية.
4. تطوير المهارات الرياضية لدى الطلبة.
5. تطوير التفكير الرياضي لدى الطلبة وتطوير قدرتهم على حل المشكلات.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

إن تعليم وتعلم الرياضيات مايزال يعاني من سلبيات في المحتوى وأساليب التعليم وأنشطته، حيث تشير الأدلة البحثية والدراسات الدولية المتوافرة إلى تدني التحصيل في الدول العربية، مقارنة مع بعض دول العالم مثل سنغافوره وكوريا واليابان(Martin and Mulis, 2008)،

وهذا التدني في التحصيل يعكس وجود تدنٍ واضح في المهارات العليا ومن أهمها حل المشكلات، والتفكير الرياضي، ويبرز الحاجة إلى تطوير مناهج الرياضيات وبرامجها في عالمنا العربي.

إن من يلاحظ عن قرب ، أو يتأمل في الأمور يجد أن حل المشكلات لا يعطى أهمية مناسبة في العملية التعليمية في المملكة العربية السعودية، سواء أكان ذلك بالنسبة لبناء المنهج الذي تعكسه كتب الرياضيات المقررة، أم كان في طريقة التدريس السائدة والمعمول بها في تدريس الرياضيات، أم كان كهدف من أهداف تعليم الرياضيات، فالطلبة لا يواجهون إلا بالقليل من المشكلات الرياضية التي من شأنها تنمية قدرتهم في مجال حل المشكلة الرياضية أو التفكير الرياضي.

ويشير المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج العربي (2005) في مجال تقويم مناهج العلوم والرياضيات في دول المجلس إلى جوانب ضعف عدّة في هذه المناهج قد تبرر ضعف النواتج التعليمية في هذا المجال، وتتمثل أبرز جوانب القصور في المناهج في: ضعف التركيز على الأهداف التي تهتم بإكساب الطلاب المهارات التفكيرية كالاستنتاج وحل المشكلات، وفي ضعف اهتمام محتوى المناهج بحياة المتعلمين وبظروف البيئة واحتياجاتها، وفي عدم ملاءمة الخطة الزمنية لتدريس هذه المقررات.

إن قيام متخذي القرار في بعض البلاد العربية بتبني برامج دولية، ومن بينها البرامج برنامج البكالوريا الدولية، يقوم على اعتقاد أن تعليم الطلبة وفق المنهاج الذي تقدمه هذه البرامج سيكون من شأنه تحسين المخرجات التعليمية، والنهوض بأداء الطلبة في مادة الرياضيات، خاصة ما يرتبط بتطوير مهارات التفكير العليا لديهم كالتفكير الرياضي وحل المشكلات ، والتي

يتزايد الاهتمام بها يوماً بعد يوم فهي من أهم الصفات التي ينبغي أن يتمتع بها المتعلم حتى يتمكن من استخدام المعلومات والتفكير في معطياتها واتخاذ القرار السليم في الحياة العملية.

وبناء على ذلك فإن الغرض من هذه الدراسة هو تقصي مقدرة طلبة المرحلتين الابتدائية والمتوسطة في المملكة العربية السعودية الذين درسوا الرياضيات وفق منهاج البكالوريا الدولية ومقدرة نظرائهم ممن درسوا الرياضيات وفق المنهاج الرسمي السعودي على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي. وتحديداً ستجيب الدراسة عن الأسئلة التالية :

5. هل تختلف مقدرة طلبة المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية على حل المشكلة الرياضية باختلاف منهاج الرياضيات المستخدم (منهاج الرياضيات الرسمي، ومنهاج الرياضيات في برنامج البكالوريا الدولية)؟

6. هل تختلف مقدرة طلبة المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية على حل المشكلة الرياضية باختلاف منهاج الرياضيات المستخدم (منهاج الرياضيات الرسمي، ومنهاج الرياضيات في برنامج البكالوريا الدولية)؟

7. هل تختلف مقدرة طلبة المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية على التفكير الرياضي باختلاف منهاج الرياضيات المستخدم (منهاج الرياضيات الرسمي، ومنهاج الرياضيات في برنامج البكالوريا الدولية)؟

8. هل تختلف مقدرة طلبة المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية على التفكير الرياضي باختلاف منهاج الرياضيات المستخدم (منهاج الرياضيات الرسمي، ومنهاج الرياضيات في برنامج البكالوريا الدولية)؟

التعريفات الإجرائية

برنامج السنوات الإبتدائية (PYP): هو أحد البرامج التي تقدمها منظمة البكالوريا الدولية (IBO) ، والمصمم للمتعلمين في الفترة العمرية من 3 – 12 عاماً، وتعني السنوات الابتدائية في هذه الدراسة السنوات من الصف الأول الابتدائي وحتى الخامس الابتدائي.

برنامج السنوات المتوسطة (MYP): هو أحد برامج التعليم العالمي الذي وضعته منظمة البكالوريا الدولية (IBO) والموجه إلى الطلبة من سن 11 إلى 16 عاماً. وتعني السنوات المتوسطة في هذه الدراسة السنوات من الصف السادس الابتدائي وحتى العاشر.

المشكلة الرياضية: هي موقف جديد ومميز، يشكل تحدياً مقبولاً لقدرات الطالب، حيث لا يوجد عنده حل جاهز في حينه، والطرق المباشرة لا تمكن الطالب من الوصول إلى الحل، لذا فهو يحاول التغلب على هذا الموقف من خلال ربط المعلومات السابقة بمعلومات الموقف الجديد بطريقة تمكنه من الوصول إلى الحل المطلوب.

المقدرة على حل المشكلة الرياضية: هي مقدرة الطالب على إجراء العمليات واستخدام ما لديه من مفاهيم ومهارات واستخدام استراتيجيات الحل المختلفة للتوصل إلى حل المشكلة الرياضية، وتقاس المقدرة على حل المشكلة الرياضية بالعلامة التي يحصل عليها

الطالب في اختبار حل المشكلات، وقد أعد الباحث اختبارين لحل المشكلات الرياضية طبق أحدهما على طلبة الصف الخامس، وطبق الآخر على طلبة الصف العاشر.

التفكير الرياضي: يعني المقدرة على بناء الفرضيات واستخلاص النتائج ومحاكمتها باستخدام خصائص وعلاقات وروابط رياضية (NCTM, 2000, p53)، ويحدد بالمظاهر التالية:

1. **الاستقراء:** هو الوصول إلى الأحكام العامة أو النتائج اعتماداً على حالات خاصة، أو جزئيات من الحالة العامة.
2. **التعميم:** صياغة ملاحظة أو منطوقة عامة عن طريق الاستقراء.
3. **التعبير بالرموز:** وهو التفكير من خلال الرموز والمجردات وليس من خلال البيانات المحسوبة.
4. **الاستنتاج:** هو الوصول إلى نتيجة خاصة اعتمادا على مبدأ عام أو مفروض من خلال تطبيق المبدأ أو القاعدة العامة على حالات خاصة تنطبق عليها القاعدة أو المبدأ .
5. **التخمين:** يعني القدرة على عمل التقديرات المعقولة للوصول إلى الحل والتحقق من صحته.
6. **النمذجة:** هي التمثيل الرياضي للعناصر والعلاقات تستخدم في توضيح وتفسير الظاهرة وحل المشكلات.
7. **التفكير المنطقي:** وهو قدرة عقلية تمكن الفرد من الانتقال المقصود من المعلوم إلى غير المعلوم مسترشداً بقواعد ومبادئ موضوعية.

8. **البرهان الرياضي:** هو الدليل أو الحجة لبيان أن صحة عبارة تتبع من صحة عبارات سابقة لها.

وتقاس المقدرة على التفكير الرياضي لطلبة الصف العاشر بالعلامة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التفكير الرياضي الذي طوره الباحث مستعيناً بالاختبار الذي أعده أبو زينه(1986)، وطوّره الخطيب(2004) ، كما يقاس التفكير الرياضي لطلبة الصف الخامس بالعلامة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التفكير الرياضي الذي طوره الباحث مستعيناً بالاختبار الذي أعدته عبد(2009)، إذ قام الباحث بإجراء التطوير الذي تضمن التعديلات اللازمة والمناسبة للدراسة الحالية.

أهمية الدراسة:

تستمد هذه الدراسة أهميتها كونها من أوائل الدراسات العربية التي تحاول تقصي أثر اختلاف منهاج الرياضيات في مقدرة الطلبة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي، فهي بذلك تفتح المجال أمام الباحثين لدراسة أثر اختلاف المنهاج في متغيرات أخرى مختلفة.

إن المتابع للدراسات العربية التي تناولت حل المشكلة الرياضية أو التفكير الرياضي يلاحظ أن معظمها تناول هذين المتغيرين إما من جانب أثر استراتيجية تدريسيه ما في أحدهما أو كليهما معاً ، أو تناول حل المشكلة كطريقة تدريس وحاول استقصاء أثرها في متغيرات أخرى. وتنبع أهمية هذه الدراسة من كونها تحاول دراسة منهاج الرياضيات في برنامج دراسي دولي له كيان ومواصفات متفق عليها من قبل واضعيه وله فلسفة ترتكز على معتقدات تربوية معتبرة، وتحاول استقصاء أثر هذا المنهاج في متغيرات أخرى هي التفكير وحل المشكلة الرياضية.

ويعتقد الباحث أن هذه الدراسة ستقدم بحثاً يتوقع أن تساعد نتائجه في مساعدة أصحاب القرار على بناء اتجاهاتهم وفق أسس علمية صحيحة، خاصة وأنها تتناول برنامج البكالوريا الدولية الذي تندر الدراسات العربية التي تناولته – على حدّ علم الباحث – رغم انتشاره الواسع عالمياً فهذه الدراسة تحاول تقديم صورة واضحة عن البرنامج من حيث فلسفته ومفهومه للمنهاج، ونظرته لمنهاج الرياضيات وكيف يتم بناؤه، وفلسفته المرتبطة بتقويم التعلم.

كما تستمد هذه الدراسة أهميتها من الموضوع الذي تبحث فيه، وهو حل المشكلة الرياضية والتفكير الرياضي، الذي يعتبر هدفاً من أهداف تدريس الرياضيات تسعى جميع الدول إلى تحقيقه من خلال مناهج الرياضيات المدرسية.

محددات الدراسة:

يمكن تفسير نتائج هذه الدراسة وتعميمها في ضوء المحددات التالية:

1. اقتصرت عينة الدراسة على طلبة الصفين الخامس الابتدائي، والعاشر من طلبة المدارس الخاصة في المملكة العربية السعودية وتحديداً في مدينة الرياض، ممن درسوا الرياضيات وفق المنهج الرسمي وآخرين ممن درسوها وفق برنامج البكالوريا الدولية في السعودية (الرياض)، وهذان الصفان يمثلان الصفين الأخيرين في كل من برنامجي PYP و MYP .

2. أدوات الدراسة :

أ- اختباران لقياس المقدرة على حل المشكلات لدى طلبة كل من الصفين الخامس والعاشر، وهما من إعداد الباحث، لذا فان نتائج هذه الدراسة مرتبطة بمدى صدق وثبات هذين الاختبارين.

ب- اختباران لقياس المقدرة على التفكير الرياضي لدى طلبة كل من الصفين الخامس والعاشر، وهما من تطوير الباحث لذا فإن نتائج هذه الدراسة مرتبطة بمدى صدق وثبات هذين الاختبارين.

3. اقتصرت الدراسة على الطلبة الذكور فقط وهذا يحد من تعميم النتائج.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات ذات الصلة

يتناول هذا الفصل الإطار النظري لموضوع الدراسة شاملاً المحاور التالية: برنامج السنوات الابتدائية (PYP)، وبرنامج السنوات المتوسطة (MYP) ، ومناهج الرياضيات وفقاً لهذين البرنامجين، حل المشكلات الرياضية، والتفكير الرياضي وموقع كل منهما في المعايير العالمية كما يتناول هذا الفصل الدراسات ذات الصلة والمتعلقة بموضوع الدراسة.

الإطار النظري

إن الشعور بأن منتجات التعليم أصبحت لا تناسب الفرد الملبي لحاجات العالم المعاصر أدى إلى تغيير النظرة إلى الرياضيات التي يجب أن يدرسها الطلاب، ففي مجال الرياضيات لم يعد هدف التعليم يقتصر على إنتاج أفراد يتقنون مهارات الحساب؛ وأصبحت الحاجة ملحة إلى ظهور الرياضيات بصياغة جديدة تسهم في إنتاج فرد أكثر ثقة ومعرفة وفاعلية وأكثر مقدرة على مواجهة المشكلات وحلها(NCTM,1989, P.2). كما أصبح من الضروري أن يُبنى منهاج الرياضيات على أسس ومعايير تضمن إحداث التغيير والإصلاح وتركز على تنمية القدرات الرياضية التي تتضمن فهم المفاهيم الرياضية والمعرفة الإجرائية وحل المشكلات ، وإكساب الطلبة مهارات التفكير الرياضي والتواصل، بالإضافة إلى الاهتمام بمجالات المحتوى الرياضي والعمليات الرياضية (NCTM, 2000). إن القناعة بضرورة تغيير النظرة إلى الرياضيات وضرورة أن تلعب دوراً فاعلاً في إيجاد طلبة قادرين على التكيف مع روح العصر

أدى إلى ظهور برامج تعليمية محلية وعالمية تدعم هذا التوجه وتحاول الإسهام بفاعلية للإفـــادة من الرياضيات إلى أقصى حد ممكن.

برامج البكالوريا الدولية

تعمل منظمة البكالوريا الدولية (IBO) على تطوير برامج التعليم الدولي ، وتشجع طلبتها في جميع أنحاء العالم ليصبحوا نشطين، وأن يستمروا في التعليم مدى الحياة، وجميع برامج منظمة البكالوريا الدولية تسعى إلى تنمية وبناء أشخاص يسعون لكي يكونوا باحثين، ومفكرين، وحسني الاطلاع، متواصلين مع الآخرين، أصحاب مبادئ، منفتحي العقول، مساعدين ومهتمين بالآخرين، مستعدين للمخاطرة، متزنين، ومهتمين بالتأمل والتفكير. وتمثل هذه الصفات العشر صفات المتعلم (Student Profile) التي تسعى (IBO) إلى تحقيقها في مختلف برامجها من خلال سعيها إلى تلبية حاجات الطلاب البدنية والاجتماعية والفكرية والثقافية. وتضمن المدارس التي تتبنى برامج (IBO) أن عملية التعلم سوف تكون ذات صلة بالواقع، وتتطلب بذل الجهد، وذات أهمية للمتعلم (IBO, 2007). كانت بداية برامج البكالوريا مع برنامج الدبلوما (Diploma Program "DP") للمرحلة الثانوية (DP) ، ثم ظهر برنامج السنوات المتوسطة (Middle Year Program "MYP") ، وأخيراً ظهر برنامج السنوات الابتدائية (Primary Year Program "PYP")

برنامج السنوات الابتدائية (PYP)

يلعب بناء المعلمين لخبرات الطلبة والدعم الذي يقدمونه لأفكارهم عن الخبرات الجديدة دوراً أساسيا في نمو المعارف والمفاهيم والقدرة الإدراكية لديهم في المدارس التي تتبنى برنامج (PYP)، ويساند البرنامج الطلبة في سعيهم لفهم العالم والتعرف عليه. ولفعل ذلك يتوجب على

الطلبة دمج قدر كبير من المعلومات، وتطبيق واستخدام هذا التراكم المعرفي بصورة متماسكة وفعالة. ويُعتقد في برنامج (PYP) أن عملية التعلم تتم في أفضل صورة عندما تكون مرتبطة بالمكونات الحقيقية لبيئة الطلبة وليس فقط صياغة وجمع بعض المعارف ثم فرضها على الطلبة في المدرسة، ويعني ذلك أن أفضل طريقة لاكتساب المعارف والمهارات والبحث عن المعاني والفهم تكون بجعلها تتم في إطار استكشاف محتوى تعليمي ذي صلة بالواقع المحيط بالطلبة (IBO, 2007, p6).

وفي المدارس التي تتبنى برنامج التعليم في السنوات الابتدائية (PYP)، يحتاج المعلمون إلى النظر لما يتعلمه الطلبة ، وكيف يظهرون هذا التعلم، ويحتاج المعلمون أيضاً إلى التفكير فيما إذا كان الطلبة يقومون بعمل روابط بين الحياة في المدرسة والحياة في المنزل والحياة في العالم الخارجي. وبمساعدة الطلاب في عمل مثل هذه الروابط ومساعدتهم لكي يدركوا أن التعلم متصل بالحياة ، يكون بذلك قد تم وضع أساس قوي لعمليات التعلم المستقبلية. وفي أثناء السعي لتحقيق مثل هذه الروابط ، يحتاج المعلمون إلى البحث بجدّ لإثراء الموقف التعليمي، لأن كل جوانب المدرسة ابتداءً من الفلسفة التي تتبناها ومروراً بالسياسيات والممارسات التي تنتج عنها، سوف تعكس إما غياب أو حضور الطبيعة الخاصة للمدارس التي تتبنى برنامج (PYP) (IBO, 2007, p8).

المنهاج في برنامج السنوات الابتدائية (PYP)

يهدف برنامج التعليم في السنوات الابتدائية PYP إلى إيجاد منهاج يصل بين كل فروع المعرفة، ويتميز بأنه متصل ببيئة المتعلمين وهذا المنهج مصمم للمتعلمين في الفترة العمرية من

3 – 12 عاماً. إن PYP يمتلك تعريفاً واسعاً للمنهج، حيث تعتقد منظمة البكالوريا الدولية أنـــه : (IBO, 2007, p9)

1. ينبغي أن يتم دعم كل الطلاب للمشاركة في البرنامج إلى أقصى مدى ممكن.
2. يشتمل المنهاج المدرسي على كل الأنشطة الطلابية الدراسية وغير الدراسية التي تكون المدرسة مسؤولة عنها.
3. لبرنامج PYP تأثير شامل داخل المدرسة وخارجها وله تأثير واضح على كل الجوانب الوظيفية للمجتمع المدرسي، وأحد أهداف المنهاج في PYP هو ضمان شعور الطلبة بترابط عملية التعلم .

يتكون المنهج من وجهة نظر (PYP) من ثلاثة مكونات أساسية هي (IBO, 2007, 8):

1. المنهج المكتوب (The written curriculum)
2. المنهج المعلّم (The taught curriculum)
3. المنهج المقيم (The assessed curriculum)

أولاً: المنهج المكتوب: ويتكون من العناصر الأساسية التالية

- المعارف:- وتتمثل في المحتوى ذي الصلة بحياة الطلبة الذي نتوقع أن يستكشفه الطلبة وأن يكونوا على معرفة به ، وذلك مع أخذ الخبرات والمدركات السابقة لهم بعين الاعتبار.
- المفاهيم:- وتتمثل في الأفكار المتصلة ببيئة الطلاب، والتي يتوجب على الطلبة استكشافها بمساعدة المعلم لتنمية إدراك وفهم عميق ومترابط.
- المهارات:- وتتمثل في تلك القدرات التي يتوجب على الطلاب إظهارها للنجاح في عالم متغير ومليء بالتحديات، وقد تكون هذه القدرات مرتبطة بفرع واحد من فروع المعرفة أو على اتصال بالعديد منها.

- الاتجاهات:- وهي عبارة عن الميول التي هي تعبيرات عن القيم والمشاعر والمعتقدات الأساسية حول التعلم والبيئة والناس.
- التصرفات:- هي دلالات على تعلم عميق للسلوكات من خلال إصدار تصرفات مسؤولة، وهي تطبيق للعناصر الأساسية الأخرى.

وينبغي أن يتم تخطيط واستخدام المنهاج المكتوب لبرنامج PYP بطريقة مناسبة من حيث تطور هذه العناصر. ويجب أن يوضع في الاعتبار ما يجب أن يتعلمه الطلبة ، وما يجب أن يكونوا قادرين على فعله على أساس ما هو مناسب لنموهم وتطورهم على المدى الطويل ، بدلاً من أن يبنى ذلك على أساس ما هو مجد في المدى القصير، وفي برنامج التعليم في السنوات الابتدائية يتم السعي لتحقيق التوازن بين اكساب المعارف والمهارات الأساسية، وتنمية المدركات والمفاهيم وإظهار الاتجاهات الإيجابية، والقيام بأفعال مسؤولة. وفي أثناء السعي لتحقيق هذا التوازن يتم التأكيد على العناصر الخمسة الأساسية المكونة للمنهاج المكتوب .(IBO,2007,p10)

ويقوم برنامج (PYP) على الاعتقاد بأن تدريس مجموعة من المواد الدراسية المنفصلة للطلبة هو شئ ضروري إلا أنه غير كاف، والشئ الذي له نفس القدر من الأهمية هو الحاجة لاكتساب المهارات المتضمنة في نطاق المواد الدراسية ، واستكشاف المحتوى الدراسي الذي يتصل بواقع الطلاب ، والذي يتخطى الحدود التقليدية لهذه المواد، وأن يقوم بالربط بين ما تعلمه من هذه المواد وبين الواقع المعاش (IBO, 2007, p12) ، لذا يرتكز المنهاج في برنامج PYP على ست وحدات أساسية تربط بين فروع المعرفة المختلفة، أهم ما يميزها: أهميتها العالمية، وأنها تقدم للطلبة الفرصة لاكتشاف القواسم الجامعة بين الخبرات الإنسانية، وتساندها المعارف والمهارات في المواد الدراسية ولكنها تستخدم طرقاً تتخطى حدود المواد ، كما تتميز

هذه الوحدات الست بأنه سيتم الرجوع إليها طوال السنوات الدراسية حتى تكون الثمرة النهائية لذلك هو غمر الطالب بمحتوى منهجي يتسم بالوضوح وسعة المدى، وهذه الوحدات الأساسية تشكل في مجملها وحدات البرنامج الاستقصائي في برنامج PYP وهذه الوحدات هي: من نكون (who we are) ، أين نحن من حيث المكان والزمان (Where we are in place and time) كيف نعبر عن أنفسنا (How we express ourselves) ، ما طريقة عمل العالم من حولنا (How the word works)، كيف ننظم أنفسنا (How we organize ourselves)، التشارك في هذا الكوكب (Sharing the planet) (IBO, 2007, p12).

ثانياً : المنهج المعلّم

وهو تطبيق للمنهج المكتوب، ويرتبط معه بروابط قوية. وقد بدأ مطورو برنامج التعليم في السنوات الابتدائية في تقوية هذه الروابط ، بتطوير منهج تكون فيه ممارسات حجرة الدراسة (المنهج المعلم) انعكاساً مباشراً للمنهج المكتوب. (IBO, 2007, p29).

ويتطلب لنجاح برنامج PYP أن تنتشر ثقافة التعاون في المدرسة. ويظهر هذا بوضوح في عملية التخطيط التعاونية التي تركز على استخدام المنهج المكتوب (النظري) لاقتراح الأفكار المركزية التي تقوم نفسها على مفاهيم معينة، إذ ينبغي أن تدور عملية التعليم حول فهم الطلبة لفكرة مركزية أينما أمكن فعل ذلك. إن تعريف وتحديد فكرة مركزية معينة وبناء الاستقصاء ليدعم فهم هذه الفكرة هو أحد الخصائص المميزة لعملية التخطيط في PYP وتتطلب هذه النهاية أن يشترك فيها كل المدرسين الموجودين في المدرسة. وتركز عملية التدريس على تسهيل هذا الاستقصاء داخل الصف المدرسي وخارجه(IBO, 2007, p31).

يعتقد في برنامج PYP أن التركيز على طريقة التقديم قد أثر سلباً على عملية الفهم وأن الطلاب سوف يكتسبون المهارات بشكل أكثر ثباتاً وبقاءً إذا ما تمت عملية التعلم في سياق

الخبرات الحية الواقعية. ويجب أن تؤكد المناهج في المدارس التي تتبنى PYP على البناء النشط للمعاني التي تكوّن عملية التعلم لدى الطلبة وذلك من خلال الالتزام بالبحث الهادف الذي يعمل على إشراك الطلاب بصورة نشطة في عملية التعلم. والصف الذي يتبنى منهاج PYP يمثل بيئة تعليمية نشطة ينتقل فيها الطلاب من العمل في مجموعة إلى العمل فرادي استجابة لحاجاتهم الخاصة ويتبادل الطلاب الأدوار حيث إن كل واحد منهم يمكن أن يكون قائداً أو شريكاً لطالب آخر(IBO, 2007, p42).

ويرى PYP أن لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات تأثيراً متزايداً بشكل مستمر على عمليتي التعليم والتعلم. ويوصى بتدريب طاقم الموظفين بالكامل على استخدام التكنولوجيا التي توفرها لهم المدرسة. وتوفر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الفرص لتعزيز عملية التعلم، ويمكن أن تساند الطلاب بصورة واضحة خلال قيامهم بالاستقصاء(IBO, 2007, p44).

ثالثاً : المنهج المقيم

إن التقييم هو عنصر أساس في كل عمليات التعليم والتعلم، و يلعب دوراً مركزياً في تحقيق أهداف برنامج PYP، والهدف الأساسي من التقييم في برنامج PYP هو توفير التغذية الراجعة حول عملية التعلم. ويتوقع في المدارس التي تتبنى PYP القيام بتطوير إجراءات التقييم وطرق كتابة التقارير التي تعكس فلسفة وأهداف هذا البرنامج (IBO, 2007, p44). وتقسم عملية التقييم التي هي أحد مكونات المنهج المدرسي إلى ثلاثة أقسام متصلة بعضها بعضاً هي: التقييم ، والتسجيل ، والإخبار (IBO, 2007, p46). وتوفر (IBO) للمدارس التي تطبق برامجها وثيقة تسمى (برنامج المعايير والتدريبات) (Program of Standards and Practices) ويتم في هذه الوثيقة توضيح الفلسفة التي تقوم عليها عملية التقويم وفق برامج(IBO).

على الرغم من أن برنامج PYP يصل بين العلوم المختلفة ويدور حول ست وحدات دراسية ذات أهمية عالمية، إلا أن المجال المعرفي الخاص بكل مادة دراسية له قيمة في حد ذاته. وفي برنامج PYP تقع مسؤولية تعليم الرياضيات واللغة والدراسات الاجتماعية والعلوم على عاتق معلم الصف وهو المعلم الذي يقضي الطلاب معه معظم الوقت، إذ إن تدريس مادة دراسية واحدة هو عملية غير متناغمة مع نموذج PYP للتعلم الذي يربط بين العلوم المختلفة وفيه تتخطى عملية التعلم الحدود الفاصلة بين المواد الدراسية المختلفة (IBO, 2007).

الرياضيات في برنامج السنوات الابتدائية (PYP)

ينظر PYP إلى الرياضيات بشكل أساس على أنها أداة لتدعيم برنامج الاستقصاء، حيث إنها تزود الطلبة بلغة عالمية يمكنهم من خلالها فهم العالم من حولهم ، ويسعى PYP إلى جعل الطلبة يستخدمون لغة الرياضيات بكفاءة كبيرة، وأن يبدؤوا باستخدامها كطريقة للتفكير بدلا من النظر إليها على أنها مجرد سلسلة من الحقائق والمعادلات يتم حفظها. وتمتلك الرياضيات قوة وقدرة على وصف وتحليل العالم من حولنا لدرجة أنها أصبحت أداة فعالة في حل المشكلات (IBO, 2003).

ومن المعروف أيضاً أن الطلاب يستطيعون أن يستمتعوا بالقدرة الكامنة لدى مادة الرياضيات وأن يستخدموا مفرداتها في استكشاف العالم ، ومن المهم أن يكتسب الطلبة الفهم والإدراك الرياضي عن طريق معانيهم الخاصة خلال مستويات متزايدة من التجريد، وفوق ذلك فإن فلسفة PYP تؤمن بأنه يجب تدريس الرياضيات من خلال مواقف تعليمية تتميز بأنها واقعية وذات صلة وأهمية للطالب بدلاً من نقلها إلى الطالب مباشرة في صورة جسم جامد من المعارف

(IBO,2007,p12)، وعليه فإن أي تطوير للفهم الرياضي يجب أن يبدأ بقيام الطلبة باستكشاف خبراتهم ومفاهيمهم ومعارفهم الشخصية، إن المراحل التي يمكن من خلالها وصف كيفية تعلم الرياضيات هي(IBO, 2009, p1):

1. مرحلة بناء المعنى: وذلك من خلال الخبرات المباشرة ومنها المحادثة والتواصل.
2. مرحلة نقل المعنى: والتي يربط الطلبة خلالها بين العلامات والرموز الرياضية وبين أشياء مادية .
3. مرحلة الفهم والتطبيق: وفيها يقوم الطلبة بشكل مستقل باختيار واستخدام الرموز الملائمة لمعالجة وتسجيل تفكيرهم، ويستخدم الطلبة والمعلمون هنا عمليات معينة للتفكير الرياضي أثناء عملهم في هذه المراحل حيث إنهم (IBO, 2009, p13):
   - يقومون ببناء وتقييم أفكارهم الخاصة وأفكار بعضهم بعضاً.
   - يستخدمون نماذج وحقائق وخصائص وعلاقات لشرح تفكيرهم.
   - يقومون بتبرير إجاباتهم والعمليات التي استخدموها للوصول إلى الحلول.

وبهذه الطريقة سوف يثبت الطلاب المعنى الذي قاموا بتكوينه من خلال خبراتهم بالمواقف والمشاكل الرياضية، وعن طريق شرح وعرض أفكارهم ونظرياتهم ونتائجهم التي توصلوا إليها بصورة شفوية أو مكتوبة، كما سيحصلون على التغذية الراجعة من زملائهم ومعلمهم وسيقدمون نماذج بديلة للتفكير لباقي أفراد الفصل وكنتيجة لذلك سيستفيد الجميع من هذه العملية التفاعلية.

ويمثل برنامج PYP منظوراً لعملية تعليم الرياضيات يتميز بأنه واسع وشامل حيث أنه يوفر الإطار الذي يمكن أن يتسع لمجموعة واسعة ومتنوعة من استراتيجيات وأساليب التدريس على أن تكون مدفوعة بروح الاستقصاء. وتعتمد درجة التغيير المطلوبة لتعليم الرياضيات بشكل أساسي بهذه الطريقة على المعلم.

فللمعلمين دور بارز في برنامج PYP فهم الذين يحددون نوعية المصادر التي يستخدمونها والخبرات التي يقومون بتصميمها، ومدى فاعلية الطريقة التي يستخدمونها، ويتم تطوير المعلم لعمله بعدة أشكال أبرزها الاتصال مع زملائه الذين يشاركونه تدريس الرياضيات عن طريق البحث والاستقصاء، ويمكن للمعلم أن يجد أهم الأشياء التي من شأنها تطوير فهمه لعمله عن طريق الاطلاع على وثيقة (الرياضيات: المدى والتتابع) (Mathematics: Scope and Sequence) والتي اشتملت على إجابات عن أهم الأسئلة التي من الممكن أن تثار من قبل معلمي الرياضيات في هذا البرنامج حيث تقوم هذه الوثيقة بتحديد التوقعات التي ينظر إليها على أنها مناسبة في PYP. وتوضح وثيقة (الرياضيات: المدى والتتابع) الأهداف العامة لتدريس الرياضيات على النحو التالي(IBO, 2003):

عدّ وتصنيف ومطابقة ومقارنة الأشياء والأشكال والأرقام، التعرف على الأنماط والعلاقات، استخدام المفردات والرموز الرياضية، تطوير وتنفيذ تجريب استراتيجيات للتحقيق في ودراسة مجموعة من المسائل أو المقالات الرياضية، اختيار واستخدام العمليات والحسابات والوحدات الرياضية لحل المسائل العددية واللفظية، إجراء تقديرات معقولة، تحليل البيانات وإعطاء توقعات أو استنتاجات بناءً عليها، استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بكفاية وثقة في تعلمهم للرياضيات.

أما عن المحتوى الذي تضمنته الرياضيات في وثيقة (الرياضيات: المدى والتتابع) فتشتمل على خمسة أجزاء (strands)، كما قسمت محتويات كل جزء من إلى عدة أطوار (Phases) يمثل كل طور منها مستوى الأهداف التي ينبغي تحقيقها لدى الطالب ضمن الجزء الواحد، إذ ينبغي أن يمر الطالب بكل الأطوار التي تنضوي تحت كل جزء . ويفسح هذا التقسيم المجال

للمعلم أثناء العملية التعليمية أن يتعامل مع طلبته وفق المستوى الذي يمثل أداء كل منهم وهـــذه الأجزاء (strands) هي(IBO,2009):

1. معالجة البيانات : Data Handling
2. القياس :Measurement
3. الشكل والفرغ :Shape and Space
4. النمط والاقتران :Pattern and Functions
5. الأعداد :Numbers

ورغم التأكيد المستمر على أنه ينبغي تدريس الرياضيات من خلال وحدات الاستقصاء، التي تتميز بأنها إطار واقعي وذات صلة وأهمية للطلبة ، إلا أن التدريس المباشر للرياضيات في وحدة الاستقصاء ربما لا يكون ملائما دائماً، ولكن أينما يكون ذلك مناسباً يمكن استخدام التعلم السابق لدى الطلبة وأنشطة المتابعة في مساعدة الطلاب في تكوين روابط بين الجوانب المختلفة للمنهج. ولكن يجب إدراك أن هناك حالات يكون فيها من المفضل إعطاء الطالب سلسلة من الاستراتيجيات لتعلم المهارات الرياضية (تشمل التعلم عن طريق الحفظ والاستظهار) وذلك لإحداث تقدم في فهمهم للرياضيات(IBO, 2007, p80).

الرياضيات في برنامج السنوات المتوسطة (MYP)

أما MYP فهو برنامج التعليم العالمي المصمم لمساعدة الطلبة على تطوير معرفتهم وفهمهم ومواقفهم ومهاراتهم للإسهام بمسؤولية وفاعلية في تغيير العالم وهو موجه إلى الطلبة من سن 11 إلى 16 عاماً، وهو أحد البرامج التي تقدمها منظمة البكالوريا الدولية IBO .

والمنهاج في برنامج MYP يتضمن ثمانية موضوعات أساسية تتحد فيما بينها بعمق وتتفاعل في خمس مناطق رئيسة ، وأما الموضوعات الأساسية الثمانية فهي : اللغة الأولى (Language A)، اللغة الثانية (Language B) ، الإنسانيات (Humanities)،التكنولوجيا (Technology) ، الرياضيات (Mathematics) ، العلوم (Science) ، الفن (Art) ، البدنية (Physical education) ، وأما مناطق التفاعل فهي :المداخل للتعليم (Approaches to Learning)، المجتمع وخدمته (Community and Service)الرعاية الإنسانية (Human ingenuity)، البيئة (Environment) الصحة والمجتمع (Health and Social Studies) وتكون مسؤولية المعلمين في برنامج MYP تقديم الدعم اللازم لطلبتهم أثناء التعلم ، وتقويم طلبتهم في الموضوعات التي يدرسونها ومن أهم ما يجب أن تتضمنه عملية التقويم في الموضوعات المختلفة(IBO,2000):

1. حل مشكلات مفتوحة النهاية Open-Ended Problem Solving
2. تنظيم حوارات ونقاشات Organized Debates
3. التجارب العملية Hand-on Experimentation
4. التحليل Analysis
5. التأمل Reflection

إن الرياضيات التي يقدمها MYP للطلبة تفسح أمامهم الفرصة للإعجاب بالرياضيات وفوائدها وجمالها. إن لغة الرياضيات تمكن الطلبة من نمذجة الأشياء والأحداث ، وتزودهم بمفاتيح لفهم العالم من حولهم، وفي هذا التطور التكنولوجي الذي يشهده العالم أصبح من الصعب التنبؤ بالرياضيات التي ينبغي أن يحيط بها الطالب، ولكن يجب إدراك أنه من المهم جداً تزويد

الطالب بقاعدة صلبة من المعرفة الرياضية والمهارات والمواقف لتمكينه من الاحتياجات التي تظهر في هذا العالم(IBO,2000, p8).

إن أهم الأهداف التي تقدم من خلال تعليم الرياضيات في PYP ، والتي تتناول موضوعات:الأعداد، والجبر، والهندسة، والاحتمالات، والرياضيات المنفصلة (Discrete Mathematics) هي(IBO, 2000, p15):

1. تطوير مواقف واتجاهات إيجابية لدى الطلبة، تحفزهم على تعلم الرياضيات وتحثهم على الاستمرار في تعلمها.
2. تقدير الطالب لفائدة وقدرة الرياضيات وعلاقتها بالحياة اليومية.
3. تزويد الطلبة بالمعارف والمبادئ الرياضية.
4. تطوير المهارات الرياضية لدى الطلبة.
5. تطوير التفكير الرياضي لدى الطلبة وتطوير قدرتهم على حل المشكلات.

حل المشكلات الرياضية

تتضح أهمية حل المشكلة الرياضية في المناهج الحديثة من خلال الكتابات العديدة، والمقالات والبحوث التي تدور حول هذا الموضوع الحيوي الذي أصبح هدفاً لكثير من المؤتمرات وشغل كثيراً من التربويين والمختصين في تطوير المناهج المدرسية، فقد خصص الكتاب السنوي للمجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأميركية والصادر عام 1980 بأكمله لموضوع حل المشكلة في الرياضيات(Krulike & Reys, 1980). وقد حددت خصائص المنهاج الحديث بأنها تتضمن مهارات حل المشكلات، ومهارات إعطاء معنى للتعلم، ومهارات الاتصال، ووجود معلم يتمثل دوره في تسهيل وتوجيه عملية التعلم، إن طرح

مشكلات حقيقية على الطلبة تبعث الحيوية والنشاط في الصف، وتثير الطاقات الإبداعيـــة لـــدى الطلبة(Reigeluth,1994).

إن المتعلم للرياضيات ينبغي أن يمارس أنشطة التفكير المختلفة في كل مراحل تعليم وتعلم الرياضيات، ابتداءً من بذل الجهد العقلي لتذكر المعلومات، ومروراً بـــإدراك العلاقـــات بـــين المعطيات والمعلومات السابقة ذات العلاقة بالمشكلة، واستخلاص خطوات الحل وانتهاء بالربط بين هذه الخطوات للتوصل إلى الحل الصحيح للمشكلة وتقويمه(شـــوق، 1997). وقـــد أشـــار (جروان،1999) إلى أن تعليم المتعلم مهارات التفكير يعد بمثابة تزويده بالأدوات التي يحتاجها حتى يتمكن من التعامل بفعالية مع أي نوع من المعلومات. والعملية التعليمية الفعالة ينبغي أن تطرح مشروعات وأنشطة تحفز الطلبة على التفكير السليم ، وتطوير ما لديهم مـــن قـــدرات لا سيما في مجال حل المشكلات.

ويعد حل المشكلات نشاطاً عقلياً عالياً، يتضمن كثيراً من العمليات العقلية المتداخلة، كالتخيل والتذكر والتجريد والتحليل، بالإضافة إلى المعلومات والمهارات والقدرات العامة. وعملية حـــل المشكلات ليست ببساطة تطبيق المعارف أو المهارات، أو الخبرات السابقة، فهي تتضمن تنسيق أو تطوير معظم العوامل السابقة لينتج عن ذلك شيء من الإبداع الذي لم يكن موجوداً من قبـــل لدى الشخص الذي يقوم بالحل(الأمين ، 2001)، فالمشكلة بشكل عام موقف يواجه الفـــرد، أو مجموعة من الأفراد، ويحتاج إلى حل، حيث لا يرى الفرد طريقاً واضحاً أو ظاهراً للتوصل إلى الحل المنشود، والمشكلة في الرياضيات تنطوي على سؤال لا يمكن للطالب الإجابة عنه فـــوراً، فيلجأ إلى بذل الجهد والاستعانة بخبراته السابقة، وبالمفاهيم والمهارات التي ســـبق لـــه تعلمهـــا للوصول إلى الحل(أبو زينة، 2003).

إن عملية تكوين خطة أو استراتيجية لحل المشكلة تعد عملية مهمة يتوقف عليها نجاح حل المشكلة، ومعظم الأفراد الذين يتعثرون في حل المشكلات لا تكون لديهم خطة أو استراتيجية واضحة للحل. كما أنه لا يمكن القول بأنه يمكن استخدام استراتيجية بعينها تصلح لحل جميع المشكلات، وكذلك لا يمكن الحكم بأفضلية استراتيجية بعينها على غيرها، لأن لكل مشكلة طبيعتها وطريقتها في الحل، ويؤكد على ذلك بوليا (Polya) حيث يرى أن البحث عن استراتيجية مناسبة وفعالة بشكل تام وشامل لحل المشكلات يعد شيئاً خيالياً. ومقترحات (بوليا، 1979) التي وضعها في كتابه " البحث عن الحل" أشهر ما كتب عن خطوات حل المشكلات وهذه الخطوات هي : فهم المشكلة، ابتكار خطة للحل، تنفيذ الحل، ومراجعة الحل.

إن تدريس حل المشكلات الرياضية يكتسب أهمية كبيرة في تعليم وتعلم الرياضيات لعدة أسباب منها(أبو زينة، 2003):

- يعتبر حل المشكلات وسيلة لتعلم مفاهيم جديدة.
- إن حل المشكلات الرياضية يجعل التدريب على المهارات الحسابية ذا معنى.
- يسهم حل المشكلات في اكتشاف معارف ومهارات جديدة.
- يسهم حل المشكلات الرياضية إلى حد كبير في انتقال أثر التعلم.
- حل المشكلات يشجع حب الاستطلاع لدى الطلبة ويثير فضولهم.

أما في مجال استراتيجيات حل المشكلات الرياضية فقد قام(عرسان، 2003) بتحديدها من خلال الوثيقة الخاصة بمبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية (NCTM,2000) وهذه الاستراتيجيات هي:

- استخدام قانون Use Formula : فالقوانين واحدة من أقوى الأدوات الرياضية تحت تصرفنا، ويتضمن ذلك تعويض قيم في القانون أو اختيار القانون المناسب.
- عمل نموذج Make a Modle : واختيار النموذج الأكثر مناسبة يعتمد على الخبرة في حل المشكلات، فاستخدام الرسومات أو أشياء مدركة حسياً يساعد كثيراً في حل المسألة.
- استخدام المخططات Use Sketches : وهذه الاستراتيجية تمكّن من اكتشاف العلاقات والأنماط في البيانات الواردة في المسألة، وتقسم هذه الاستراتيجية إلى أربع استراتيجيات فرعية هي: عمل قائمة منظمة أو جدول، استخدام معادلة، وعمل رسم توضيحي.
- المحاولة والخطأ Guess, Check and Revise : عند استخدام هذه الاستراتيجية نقترح حلاً معقولاً للمشكلة، نتأكد من صحة الحل، إذا كان الحل غير صحيح نقترح حلاً آخر مستفيدين من الاقتراح الأول وهكذا حتى نصل إلى الحل الصحيح.
- أخذ حالة أسهل Consider a Simple Case : وتستخدم لتبسيط حل المشكلة، وتتضمن استخدام أرقام أسهل أو وضعاً مألوفاً أكثر مما يقود إلى معرفة استراتيجية الحل.
- الحذف Elimination : وتتضمن تخمين عدد من الحلول ثم حذف الحلول غير الممكنة.
- البحث عن نمط Look for a Pattern : تشكل الأعداد في مشكلة ما نمطاً معيناً، من أجل حل هذه المسألة نبحث عن القاعدة التي تكون هذا النمط، ثم نستخدم هذه القاعدة لإيجاد الجواب.
- التبرير المنطقي Logical Reasoning: وهنا يجب معرفة كيف تم ربط الحقائق المعطاة في المشكلة مع بعضها بعضاً، وإيجاد العلاقات فيما بينها، ثم العمل بخطوات منظمة ومبررة من أجل الوصول إلى الحل.

- تمثيل المشكلة Act Out the Problem : من المفيد أحياناً تمثيل المشكلة، حيث يمكن استخدام أشخاص أو أشياء تماماً كما ورد في المشكلة مما يقود ويسهل الوصول إلى حلها.

حل المشكلات في معايير الرياضيات العالمية

لقد تضمن معيار حل المشكلة الرياضية الصادر عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية المعايير الفرعية التالية(NCTM,2000):

- بناء معرفة رياضية جديدة من خلال حل المشكلات: توفر المشكلات الجيدة فرصة للطلبة من أجل تثبيت وتوسيع معرفتهم، ويمكن استخدام حل المشكلات لمساعدة الطلبة في تطوير العديد من المهارات، وينبغي أن يكون للمعلم دور في اختيار المشكلات الرياضية، فعندما يحسن اختيارها فإنها تحفز تعلم الطلبة للرياضيات.
- حل مشكلات تظهر في الرياضيات وفي سياقات أخرى: إن الذين يتصفون بالقدرة على حل المشكلات يميلون إلى تحليل الموقف بعناية، وطرح المشكلات في ضوء المواقف التي أمامهم. إن تشجيع الطلبة على تنمية هذا الميل من خلال طرح الأسئلة تساعدهم على اكتشاف الرياضيات، وعلى المثابرة في التعامل مع المشكلات الرياضية التي تثير الاهتمام والتحدي.
- استخدام وتكييف العديد من الاستراتيجيات الملائمة لحل المشكلات: هناك العديد من استراتيجيات حل المشكلات الرياضية، وعندما يتعامل الطلبة مع حل المشكلات فإن المعلم أحياناً يقترح استراتيجيات للحل، وفي أحيان أخرى يقوم الطلبة بالتفكير في استراتيجيات الحل مما يساعدهم على التركيز على العمليات المتضمنة وحل مشكلات

جديدة قد تواجههم، وعلى المعلم أن يبث في الطلبة القدرة علـى حـل المـشكلات، والتحقق من تأثير الاستراتيجيات المختلفة في القدرة على حل المشكلات الرياضية.

- مراقبة حل المشكلات والتأمل بها: إن الذين يتصفون بالقدرة على حـل المـشكلات غالباً ما يخططون ويقيمون باستمرار تقدمهم لمعرفة مـا إذا كـانوا علـى المـسار الصحيح، وهذه المهارة تكون أكثر فاعلية في البيئة الصفية الداعمة لها.

كما نادى المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة بأن يكون حل المـشكلات محور منهاج الرياضيات، وهدف رئيس لتدريس الرياضيات، وينبغي أن يتعلم الطلبـة طرقـاً عديدة لتمثيل المشكلات، واستراتيجيات حلها، وعندما ينجح الطلاب في حل المشكلات يكتسبون الثقة في التعامل مع الرياضيات ويطورون المثابرة والعقول الباحثة، وتنمـو مقـدرتهم علـى استخدام عمليات التفكير (NCTM,1989).

إن الانخراط في حل المشكلات هو الطريق الطبيعي لممارسة التفكير بصورة عامة والتفكير الرياضي بصورة خاصة، فالرياضيات تبنى أساساً على التفكير، والتفكير ينمو ويتطور من خلال حل المشكلات(المغيرة، 1989). والمفاهيم والتعميمات الرياضية ليست هدفاً في حد ذاتها، وإنما هي أدوات تساعد الفرد في حل المشكلات التي تواجهه في حياته مستعيناً بأنماط من التفكير تساعده على بلوغ الهدف.

التفكير الرياضي

يعرّف التفكير بأنه سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعـرض إلـى مثير يتم استقباله عن طريق واحدة أو أكثر من الحواس الخمس(جـروان، 1999)، والتفكيـر بمعناه الواسع عملية بحث عن معنى في الموقف أو الخبرة(Barell, 1991) ، وقد يكون هـذا

المعنى ظاهراً حيناً وغامضاً حيناً آخر، ويتطلب التوصل إليه مزيداً من التأمل وإمعان النظـــر في مكونات الموقف أو الخبرة التي يمر بها الفرد، ولذلك فهو يتــضمن استكــشافاً وتجريبــاً، ونتائجه غير مضمونة. وعندما نفكر فإننا نقوم بمخاطرة محسوبة قد تكون ناجحة وقد تنتهــي بإخفاق (Ryle,1979, p7). التفكير هو استثمار المعلومات الحسية والأفكــار المخزنـــة فـــي الذاكرة من أجل الوصول إلى المعنى، ويُنمى من خلال الاستخدام المتناسق للعديد من السياقات ولا يمكن تعليمه في حصة درسية واحدة، لكنه جزء من خبرة الطالب الرياضية مـــن مرحلـــة الروضة وحتى المرحلة الثانوية، وقابلية الفرد للتفكير تعني قدرته على تطوير الأفكار واكتشاف الظواهر وتبرير النتائج(NCTM,2000).

والتفكير مرتبط بحل المشكلات، وتنميتة تسهم في اكساب الأفراد مهارة حـــل المـــشكلات، ويعتقد راجيرو (Ruggiro, 1988) أن التفكير هو نشاط عقلي لحل مشكلة مـــا بمعنـــى أن العلاقة بينهما هي علاقة تكافؤ وتماثل، ويرى المفتي (1997) أن العلاقة بين التفكير والقـــدرة على حل المشكلات ليست علاقة تشابه أو اختلاف أو تكافؤ، وإنما هي علاقة تضمين أو احتواء أو علاقة الجزء بالكل، فالقدرة على حل المشكلات تتضمن أنماط تفكير مختلفة.

أشار برونر(Bruner) إلى أن التفكير يتطور خلال ثلاثـــة مـــستويات مـــن التمثـــيلات: المستوى التشريعي، وفيه يعالج الطفل المواد مباشرة، ومن ثم يتقدم إلى المـــستوى الـــصوري، وفيه يتعامل الطفل مع الصور العقلية للمواد، ولكنه لا يستطيع معالجتها مباشرة، وأخيراً يتقـــدم إلى المستوى الرمزي، وفيه يقوم بمعالجة الرموز معالجة دقيقة، وقد ميز برونر بين نوعين من أنواع التفكير الرياضي وهما التفكير الحدسي، والتفكير التحليلي، والتفكير الحدسي هو تفكيـــر استقرائي يُنمى عادة من خلال الخبرات المباشرة للمتعلم وتعامله مع الأشياء بصورة مباشـــرة،

أما التفكير التحليلي فهو تفكير استنتاجي مبني على الافتراضات الرياضية ويسير وفق خطوات متسلسلة(أبو زينة، 2003).

وللتفكير الرياضي العديد من المظاهر التي تشمل(أبو زينة، 1986): الاستقراء وهو الوصول إلى الأحكام العامة أو النتائج اعتماداً على حالات خاصة، أو جزئيات من الحالة العامة، والتعميم وهو صياغة ملاحظة أو منطوقة عامة عن طريق الاستقراء، والتعبير بالرموز وهو التفكير من خلال الرموز والمجردات وليس من خلال البيانات المحسوبة، والاستنتاج وهو الوصول إلى نتيجة خاصة اعتماداً على مبدأ عام أو مفروض من خلال تطبيق المبدأ أو القاعدة العامة على حالات خاصة تنطبق عليها القاعدة أو المبدأ، والتخمين و يعني القدرة على عمل التقديرات المعقولة للوصول إلى الحل والتحقق من صحته، والنمذجة وهي التمثيل الرياضي للعناصر والعلاقات التي تستخدم في توضيح وتفسير الظاهرة وحل المشكلات، والتفكير المنطقي وهو قدرة عقلية تمكّن الفرد من الانتقال المقصود من المعلوم إلى غير المعلوم مسترشداً بقواعد ومبادئ موضوعية، والبرهان الرياضي و هو الدليل أو الحجة لبيان أن صحة عبارة تنبع من صحة عبارات سابقة لها.

التفكير الرياضي في معايير الرياضيات العالمية

لقد أكدت وثيقة المجلس الوطني لمعلي الرياضيات (NCTM,2000) على مكانة التفكير الرياضي، حيث اعتبرت أن تدريب الطلبة على أساليب التفكير السليم وتنميته هدفاً أساسياً من أهداف تدريس الرياضيات ، وأكدت على أنه يجب أن تمكّن مناهج الرياضيات جميع الطلبة من:

- إدراك أهمية التفكير في الرياضيات: ويؤكد هذا المعيار على ضرورة أن يتعلم الطلبة منذ بداية خبرتهم في الرياضيات أن التأكيدات والتعميمات لها أسباب ومبررات، كما يؤكد على ضرورة دعم ما يثبته الطلبة أو ينفونه من خلال الأدلة، وهذه هي الخطوات الأولى نحـــو إدراك أن التفكير الرياضي يعتمد على افتراضات وقواعد خاصة.
- بناء تخمينات رياضية والتحقق منها: التخمين أو الحزر الواعي طريق رئيس للاكتــشاف، وينبغي أن يساعد المعلم الطلبة على بناء التخمينات من خلال طرح الأسئلة التي تساعدهم على وصف أفكارهم بلغتهم الخاصة، ومن خلال الاستعانة بـــالرموز والنمذجـــة لتفـــسير التخمينات، وتعميم التخمين من موقف إلى آخر.
- تطوير وتقويم حجج رياضية: وذلك من خلال تعلم الطلبة تبرير العموميات بأمثلة تعتمـــد على النتائج الرياضية مع التوسع نحو العمومية عبر الصفوف، ومساعدة الطلبـــة علـــى مقارنة أفكارهم مع أفكار الآخرين، وإعطاء الفرصة لهم لتقييم حجج الآخرين.
- اختيار واستخدام أنماط متعددة من التفكير المنطقي: يحتاج الطلبة إلى مخزون من أنمـــاط التفكير المنطقي الجبري والهندسي والتناسبي والاحتمـــالي والإحـــصائي عبـــر ســـنوات الدراسة، وعن طريق الأمثلة والأمثلة المضادّة واستخدام أنماط مختلفة من الحلول يـــزداد تعلّمهم لبناء حجج رياضية فعالة اعتماداً على الحقائق الرياضية، وعلى الحجج الرياضـــية التي يقومون ببنائها.

الدراسات السابقة ذات الصلة

تم تقسيم الدراسات إلى جزأين رئيسين، **أولهما:** الدراسات التي تناولت اختلاف المنـــاهج أو البرامج الدراسية التي يتلقى الطلبة الرياضيات وفقها، وأثر ذلك في تحصيل الطلبة أو مقـــدرتهم

على حل المشكلات، أو التفكير الرياضي، **وثانيهما:** الدراسات التي حللت نتائج الدراسات التي قارنت بين أداء الطلبة على مستوى البلد الواحد أو على المستوى الدولي.

أولاً: الدراسات التي تناولت اختلاف المناهج أو البرامج الدراسية التي يتلقى الطلبة الرياضيات وفقها، وأثر ذلك في تحصيل الطلبة أو مقدرتهم على حل المشكلات، أو التفكير الرياضي وشمل هذا الجزء:

1. دراسات تناولت مناهج الرياضيات داخل بلد واحد

قام إجوديني(Agodini, 2009) بدراسة هدفت إلى تحديد ما إذا كانت بعض مناهج الرياضيات المستخدمة في الصفوف الأولى للمرحلة الابتدائية أكثر فاعلية من غيرها في تحصيل طلبة الصفوف الأولى للمرحلة، بينت هذه الدراسة عند عرض مبررات إجرائها أن هناك حوالي (7) مناهج مختلفة تطبق في صفوف المرحلة الإبتدائية ، وأن هذه المناهج المختلفة تعتمد على نظريات تربوية مختلفة لتطوير مهارات الطالب الرياضية في هذه المرحلة، وهناك القليل من الأبحاث التي عملت لتدعم منهجاً دون غيره، وقد جاءت هذه الدراسة لملء الفراغ المعرفي المتمثل في قلة الأبحاث في هذا المجال، وقد أجريت هذه الدراسة من قبل دائرة أبحاث السياسة الرياضية ("Mathematica Policy Research"MPR) في الولايات المتحدة الأمريكية، واهتمت بالسؤال الرئيس التالي ما هو الأثر النسبي لمناهج الرياضيات المختلفة في تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات. تكونت عينة الدراسة من 39 مدرسة ابتدائية، أما المناهج المختلفة التي قامت الدراسة بتحديد أثرها فهي:

1) البحث في الأرقام والبيانات والفراغ

1. Investigations in Number, Data, and Space (Investigations), published by: Pearson Scott Foresman , 2006

2) التعبيرات الرياضية.

2. Math Expressions, published by: Houghton Mifflin Company (Fuson 2006)

3) رياضيات ساكسون

3. Saxon Math (Saxon), published by: Harcourt Achieve (Larson 2004)

4) الرياضيات: سكوت فورسمان، أديسون، ويسلي

4. MATH: Scott Foresman-Addison Wesley (SFAW), published by Pearson ScottForesman , 2005

وقد اشتملت الدراسة على 39 مدرسة طبق منهاج واحد من المناهج الأربعة في كل منها، وقد خضعت مجموعات المدرّسين الذين طبقوا المناهج الأربعة إلى تدريب محدد وإلى مدة محددة تم الأتفاق عليها بين معدي الدراسة والجهات المختلفة التي نشرت هذه المناهج، دلّت نتائج الدراسة على وجود فروق دالة إحصائيا بين تحصيل الطلبة الذين درسوا وفق منهاج ساكسون (Saxon)، وأولئك الذين درسوا وفق منهاج الأبحاث (Investigations) أو سفاو (SFAW) وذلك لصالح منهاج ساكسون(Saxon) ، كذلك دلّت النتائج على وجود فروق دالة إحصائيا بين تحصيل الطلبة الذين درسوا وفق منهاج التعبيرات الرياضية (Math Expressions)، وأولئك الذين درسوا وفق منهاج الأبحاث (Investigations) أو سفاو (SFAW)، وذلك لصالح منهاج االتعبيرات الرياضية (Math Expressions) في حين لم تظهر أي فروق في تحصيل الطلبة عند عمل المقارنات الأخرى بين هذه المناهج الأربعة.

في دراسة أجراها شنايدر(Schneider, 2000) هدفت إلى مقارنة تحصيل مجموعتين من طلبة الصفوف السادس والسابع والثامن في ولاية تكساس الأميركية في مادة الرياضيات، حيث

درست المجموعة الأولى الرياضيات وفق منهاج تم إعداده ليتوافق مع مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية، وأطلق عليه اسم (مشروع الرياضيات المترابطة (The Connected Mathematical Project "CMP") بينما درست المجموعة الثانية الرياضيات وفق المنهاج الوطني التقليدي في الولاية، تمّ اختيار 24 مدرسة في ولاية تكساس، وتمّ تدريس 12 طالباً منها وفق منهاج (CMP) في الأعوام الدراسية 96، 97، 98، وطبق في نهاية الأعوام الدراسية اختبار المهارات الأكاديمية في ولاية تكساس (Texas Assessment of Academic Skills "TAAS") على المجموعتين وقد خلصت الدراسة إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين طلبة المجموعتين حيث بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التي درست وفق منهاج (CMP) 74,5 بينما بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الثانية 73,6 ، إلا أن هذا الفرق لم يكن دالاّ من الناحية الإحصائية.

وفي دراسة أجراها ريوردان ونويس(Riordan & Noyce, 2001) هدفت إلى المقارنة بين تحصيل الطلبة في ولاية ماساشوتس (Massachusetts) في مادة الرياضيات ، تم التعامل في هذه الدراسة مع مجموعتين من طلاب المرحلة الابتدائية في الولاية، الأولى درست الرياضيات في مدارس اعتمدت مشروعاً يربط بين فروع الرياضيات المختلفة والثانية مثلت مجموعة الطلاب الذين درسوا الرياضيات في مدارس اعتمدت المنهاج المعمول به في معظم مدارس الولاية، وقد استمر طلبة المجموعتين في دراسة الرياضيات وفق المنهاج المخصص لكل منهما لمدة ثلاثة أعوام، وقد أعدّ الباحث اختباراً تحصيلياً تم تطبيقه في نهاية العامين الدراسين على طلبة المجموعتين، لوحظ أن متوسط تحصيل الطلبة في المدارس التي اعتمدت المشروع الذي يربط بين فروع الرياضيات المختلفة جاء أعلى من متوسط تحصيل الطلبة في المجموعة الأخرى ، وكان هذا الفرق دالاً من الناحية الإحصائية.

في دراسة قام بها لاتريل (Laterell, 2000) هدفت إلى معرفة كيف تختلف قدرة الطلبة على حل المسألة الرياضية باختلاف المنهاج (منهاج جبر تقليدي، منهاج جبر مبني على معايير NCTM) كما هدفت إلى معرفة كيف تختلف مقدرة الطلبة على حل المسألة باختلاف نماذج الاختبار (اختبار موضوعي، اختبار مسائل مفتوحة النهاية)، تكونت عينة الدراسة من 550 طالباً من طلبة الصف التاسع، وشملت أدوات الدراسة اختباراً عاماً لحل المسألة باستخدام الأسئلة الموضوعية، وآخر لحل المسألة باستخدام الأسئلة مفتوحة النهاية. وقد أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة في القدرة على حل المسألة بين الطلبة الذين درسوا المنهاج التقليدي مقارنة بالطلبة الذين درسوا المنهاج المبني على معايير NCTM كما أظهرت عدم وجود فروق ذات دلالة في القدرة على حل المسألة الموضوعية بالمقارنة مع المسائل مفتوحة النهاية.

وفي دراسة قام بها شطناوي (1982) هدفت إلى معرفة أثر كل من الصف ونوع المنهاج، والجنس على التفكير الرياضي عند طلبة المرحلة الثانوية، كما هدفت إلى تحديد مظاهر التفكير الرياضي عند طلبة المرحلة الثانوية، قام الباحث بإعداد اختبار لقياس التفكير الرياضي، أظهرت نتائجها:

1. وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين الوسط الحسابي لعلامات الطلبة الذين درسوا الرياضيات حسب المنهاج المتطور والوسط الحسابي لعلامات الطلبة الذين درسوا الرياضيات حسب المنهاج المعاصر ولصالح المجموعة الأولى.

2. وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين الوسط الحسابي لعلامات الطلبة في الصف الثاني الثانوي والوسط الحسابي لعلامات الطلبة في الصف الأول الثانوي على مقياس التفكير الرياضي ولصالح الطلبة في الصف الثاني الثانوي.

3. لا توجد فروق دالة إحصائياً بين الوسط الحسابي لعلامات الذكور والوسط الحسابي لعلامات الإناث.

وفي دراسة أجرتها أبو الهدى(1985) هدفت إلى بحث العلاقة بين التفكير الرياضي وبعض المتغيرات الأخرى كالاتجاهات نحو الرياضيات، والمستوى التعليمي ، ومسار الدراسة (علمي، أدبي). تكونت عينة الدراسة من 799 طالباً وطالبة من صفوف المرحلة الثانوية الأكاديمية التابعين لمدارس مكتب جبل الحسين في مدينة عمان، وقد طوّرت الباحثة اختباراً لقياس التفكير الرياضي، كما استخدمت المقياس الذي أعدّه أبو زينة والكيلاني عام (1980) لقياس الاتجاهات نحو الرياضيات. دلّت نتائج الدراسة على وجود ارتباط موجب بين التفكير الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات، كما دلّت على وجود فرق في الأداء على اختبار التفكير الرياضي بين الصفوف لصالح المراحل العليا، وكذلك لصالح الفرع العلمي، وعدم وجود فرق في الأداء على اختبار التفكير الرياضي يعزى إلى الجنس.

قام أبو زينة (1986) بدراسة هدفت إلى معرفة أثر برنامج دراسة الطالب في مقدرته على التفكير الرياضي، كما هدفت إلى تحديد النمو الحاصل في القدرة على التفكير الرياضي بتقدّم الطلبة في الدراسة الأكاديمية من المرحلة الثانوية إلى مرحلة التعليم الجامعي، تألفت عينة الدراسة من 854 طالباً وطالبة مثّلوا مرحلتي التعليم الثانوي والجامعي، وذلك ضمن مستويات

جامعية أربعة: الصف الأول الثانوي، والصف الثاني الثانوي، سنة دراسية واحدة بعد الدراسة الثانوية، سنتان دراسيتان بعد الدراسة الثانوية، 4 سنوات دراسية في المرحلة الجامعية. كما مثلت هذه العينة برامج دراسية مختلفة: ثانوي علمي ، ثانوي أدبي، جامعيين في سنة ثانية، معاهد معلمين، جامعيين (رياضيات) وجامعيين (علوم). ولقياس مقدرة الطالب على التفكير الرياضي استخدم الباحث اختباراً تمّ إعداده لهذه الغاية، وقد تحققت له دلالات الصدق والثبات، أما مظاهر التفكير الرياضي التي تناولها الاختبار فكانت: الاستقراء، التعميم، الاستنتاج، التعبير بالرموز، المنطق، والبرهان. دلّت نتائج الدراسة على تفوق البرامج الأكاديمية الدراسية التي تضمنت أنشطة وخبرات موجهة في الرياضيات على تلك البرامج التي لا تتوجه بشكل واضح نحو الرياضيات وأسلوبها في المناقشات والمحاكمات. فطلبة المرحلة الثانوية/ المسار العلمي تفوّقوا على طلبة المرحلة الثانوية / المسار الأدبي، وطلبة الرياضيات في السنة الجامعية الرابعة تفوقوا على طلبة العلوم في السنة الجامعية الرابعة، كما تفوق طلبة المرحلة الجامعية المتوسطة على نظرائهم من طلبة معاهد المعلمين.

2. دراسات تناولت مناهج الرياضيات في عدّة دول (دراسات دولية)

تمهيد

توفر الدراسات الدوليّة في التعليم إضافة مهمة للدراسات التي تُجرى داخل البلد الواحد، فمن شأن الأولى أن توسع مدى الخبرة الضرورية لتحسين تقويم المخرجات، وتوفّر درجة أعلى من الثقة في تعميم الدراسات التي تفسّر العوامل المؤثرة في هذه المخرجات ، كما توفّر دراسة موضوعية وتقييماً غير متحيّز للتجديدات التي تدخلها الدول المشاركة في الدراسات الدولية المتعاقبة على أنظمتها التعليمية، والتباين في أداء طلبة الدول المشاركة يتيح فرصة لدراسة الممارسات التربوية المختلفة وكيف لها أن تحسّن التحصيل. ومن بين أشهر الدراسات الدولية

التي قارنت بين النظم التعليمية المختلفة من حيث أداء طلبتها في العلوم والرياضيات ما عُرف بدراسات التوجهات العالمية في العلوم والرياضيات (Trends of the International Mathematics and Science Studies "TIMSS") والتي تُعنى بدراسة فعاليّة المناهج المطبقة وطرق تدريسها، وبتوفير المعلومات لتحسين تعليم وتعلّم الرياضيات والعلوم، وتتم هذه الدراسات تحت إشراف الرابطة الدولية لتقييم التحصيل التربوي (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement "IEA") وتركز اختباراتها على الأسئلة التي تقيس قدرة الطالب على التحليل والتفسير وحل المشكلات، وتتيح الفرصة للدول المشاركة لإعادة النظر في مناهج الرياضيات والعلوم بما يتوافق مع المناهج في الدول الأخرى لا سيما تلك التي تحصل على مواقع متقدمة في الدراسات الدولية. ومن الدراسات الدولية الأخرى التي اهتمت بمقارنة مخرجات الأنظمة التعليميّة المختلفة برنامج التقييم الدولي للطلبة (Programme for International Student Assessment "PISA")، وهو جهد تقوم به بلدان منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية ، إضافة إلى عدد آخر من الدول المشاركة ويجمع هذا البرنامج التقويمي بين ثلاثة مجالات محددة هي القراءة والرياضيات والعلوم، ويتم في هذا البرنامج التركيز على المعرفة والمهارات الأساسية التي يحتاجها البالغون في حياتهم، ويركّز على تقويم الطلبة في حل المشكلات و قدرتهم على استخدام المهارات المعرفية لمواجهة المواقف ذات التخصصات المتداخلة، حيث لا تظهر طرق الحل بوضوح. ويعرض الباحث تالياً أبرز الدراسات الدولية في مجال الرياضيات:

هدفت الدراسة الدولية (TIMSS) التي أجريت في العام 1991، والمشار لها في (الشيخ، وحمزة، والبيطار،1991) إلى تقييم تحصيل الطلبة من عمر (9) سنوات في العلوم

والرياضيات، وتقييم الطلبة من عمر (13) سنة في العلوم والرياضيات والجغرافيا. وكان الأردن البلد العربي الوحيد الذي شارك في الدراسة، إلى جانب تسعة عشر بلداً هي: كوريا، وموزامبيق، والبرتغال، واسكتلندا، والاتحاد السوفيتي في (13 جمهورية فقط) وإسبانيا، وسويسرا (14 كانتوناً فقط)، وتايوان، ويوغسلافيا (سلوفينيا فقط)، والصين (20 إقليماً فقط)، وإنجلترا، وفرنسا، وهنغاريا، وأيرلندا، وإسرائيل، وإيطاليا، والبرازيل، وكندا (تسعة أقاليم)، والولايات المتحدة الأمريكية. تكون اختبار الرياضيات من (76) سؤالاً غطت خمسة موضوعات رياضية رئيسة هي: الأعداد والعمليات عليها، والقياس، والهندسة، وتحليل البيانات، والجبر. وتوزّعت الأسئلة على ثلاثة أنواع من المهارات هي: فهم المفاهيم، واستخدام المعرفة الإجرائية، وحل المسائل الرياضية، وتألف اختبار العلوم من (72) سؤالاً، غطّت محتويات العلوم الطبيعية، وعلوم الأرض والفضاء، وعلوم الحياة، وطبيعة العلم. وتوزعت الأسئلة على مهارات تتناول معرفة الحقائق والمفاهيم والمبادئ العلمية، واستخدام الطالب للمفاهيم والمبادئ العلمية في حل مشكلات بسيطة، ودمج المفاهيم والمبادئ العلمية معاً لحل مشكلات معقدة.

بالنسبة للأردن بينت النتائج أن مستوى أداء الطلبة الأردنيين في الرياضيات بالمقارنة مع أداء الطلبة من جميع البلدان المشاركة كان متدنياً كما هي الحال في العلوم حيث بلغ متوسط النسب المئوية للإجابات الصحيحة في الرياضيات (40%). وجاء أداء الطلبة الأردنيين في اختبار الرياضيات في المرتبة الثامنة عشرة من أصل عشرين دولة شاركت في اختبار الرياضيات واحتلت موزامبيق (28%) المرتبة الأخيرة تعلوها البرازيل (37%). وقلّ أداء الطالب الأردني في المتوسط بشكل كبير عن أداء الطالب المتوسط في البلدان المشاركة وبفارق مقداره 20%، وبشكل مُلفت عن أداء الطالب المتوسط في الصين التي احتلت المرتبة الأولى وبفارق مقداره 40%. كما اختلف أداء الطلبة الأردنيين باختلاف المحتوى الرياضي حيث كان

الأحسن في مجال تحليل البيانات (46%) ثم في مجال الهندسة (44%)، والأسوأ في مجال القياس (32%). وبالنسبة للمهارات المعرفية، فقد كان أداؤهم الأفضل في الفهم المفاهيمي (45%)، أما أداؤهم في حل المسألة فقد كان الأسوأ (38%)، وقد جاء أداؤهم في المعرفة الإجرائية مماثلاً لحل المسألة.

أجريت الدراسة الدولية (TIMSS) في العام 1995، والمشار لها في (النهار وعدس وأبو لبدة،2000) لتشمل أكثر من 40 دولة لقياس تحصيل الطلبة من عمر 9 سنوات والطلبة من عمر 13 سنة وطلبة السنة النهائية في المرحلة الثانوية. حيث اختبر الطلبة في الرياضيات والعلوم، كما جمعت من الطلبة ومعلميهم ومديري مدارسهم معلوماتعن تعليم وتعلم الرياضيات والعلوم. وقد زاد عدد الطلبة الذين تم اختبارهم على نصف مليون طالب وطالبة، كما وزعت استبانات على آلاف من المعلمين ومديري المدارس. بلغ عدد أسئلة الرياضيات(151) سؤالاً غطت المحتويات الرياضية التالية: الأعداد، والجبر، والقياس، والهندسة، وتمثيل البيانات والاحتمالات، والتناسب. و قاس الاختبار المهارات العقلية التالية: المعرفة، الإجراءات الروتينية البسيطة، والإجراءات المعقدة، وحل المسألة. وكان حوالي 80% من فقرات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد، و جاءت الأخرى من نوع الاستجابة الحرّة، حيث يُطلب في هذا النوع من الفقرات أن يصوغ الطالب إجابة السؤال ويكتبها في مكان معين، أما أسئلة العلوم فقد بلغ عددها (135) سؤالاً، غطّت المحتويات التالية: علوم الأرض، والأحياء، والفيزياء، والكيمياء، والبيئة، وطبيعة العلم. كما قاس الاختبار المهارات العقلية التالية: الفهم، والتحليل وبناء النظريات وحل المسألة و استخدام الأدوات والإجراءات الروتينية والعمليات العلمية و استقصاء العالم الطبيعي. والدول التي أحرزت المراكز الثلاثة الأولى بحسب متوسطات أداء طلبة الصف الثامن في

الرياضيات هي: سنغافورة أولاً، كوريا ثانياً، واليابان ثالثاً، وقد حافظت هذه الدول على الترتيب نفسه عند طلبة الصف السابع. كما جاء أداء طلبة الصف الثامن في تايلاند وإسرائيل وسيطاً بين أداءات الدول جميعها. أمّا الدول التي جاءت في ذيل القائمة فهي: إيران، وقد احتلت المرتبة (38)، الكويت في المرتبة (39)، كولومبيا في المرتبة (40)، والدولة الأخيرة جنوب إفريقيا حيث احتلت المرتبة (41). وتبدو الصورة في العلوم مشابهة إلى حد ما لها في الرياضيات، حيث حققت سنغافورة المرتبة الأولى في الصفين السابع والثامن كما جاءت جنوب إفريقيا في المرتبة الأخيرة، وإيران في المرتبة(37)، أما الكويت فقد جاء ترتبتها (39).

وفي الدراسة الدولية (TIMSS) التي أجريت في العام 1999، التي ذُكرت تفاصيلها في تقرير مارتن وآخرين(Martin & Others, 2000) كان عدد الدول المشاركة 38 دولة، وكان الوسط الحسابي العالمي لطلبة الدول المشاركة في اختبار الرياضيات هو 487 وكان أعلى تحصيل من نصيب ستغافورة التي حصلت على 604 بينما أقل تحصيل بين الدول المشاركة كان من نصيب جنوب إفريقيا التي حصلت على 275، وقد حصلت 19 دولة على علامة أكبر من الوسط الحسابي وكان من بين الدول ال 19 التي كانت أعلى من الوسط الحسابي ثلاث دول تشارك للمرة الأولى هي تايبيه الصينية، وفنلندا وماليزيا، بينما وجدت ست دول تشارك للمرة الأولى وحصلت على درجة أقل من الوسط العالمي وهي :مولدوفيا، تونس، المغرب، تركيا، تشيلي، ومكدونيا، وقد أظهرت الدراسة أن سنغافورة، وكوريا، وتايبيه الصينية، وهونج كونج واليابان كانت أفضل الدول أداء في هذه الدراسة، في حين جاءت تشيلي والفلبين، والمغرب وجنوب إفريقيا في المراكز الأخيرة بينما احتل الأردن المركز 32 من أصل 38 دولة مشاركة في الدراسة.

وفي الدراسة الدولية (TIMSS) التي أجريت في العام 2003 والتي وردت نتائجها في تقرير مارتن وميولس وغونزالس (Martin, Mullis, and Gonzalez, 2004)، تم خلال هذه الدراسة اختبار 360000 طالب وطالبة في (46) دولة، وهدفت الدراسة إلى تحسين التعليم والتعلم في الرياضيات والعلوم من خلال توفير بيانات عن تحصيل الطلبة في أنظمة تربوية متباينة وممارسات تدريسية وبيئات مدرسية مختلفة، طبقت الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام 2003 على طلبة الصفين الثامن والرابع. وقد جمعت البيانات عن الأنظمة التعليمية، والطلبة المشاركين والمدارس التي تم اختيارها أثناء العام الدراسي 2002– 2003، وقد أشارت نتائج هذه الدراسة إلى تفوّق كل من سنغافورة وهونج كونج، وكوريا واليابان وتايوان في كل من العلوم والرياضيات وفي كلا الصفين الرابع والثامن. وقد لخص نجودايك (Ngwudike,2007) أبرز الأهداف الني وضعتها (IEA) بعد إجراء هذه الدراسة بما يلي: ضرورة تزويد الأنظمة التعليمية التي شاركت من خلال طلبتها في الدراسة بمقياس عالمي من شأنه مساعدة صانعي القرار التعليمي لرفع مستوى أداء النظام التعليمي فيها، تزويد الأنظمة التعليمية في الدول المشاركة بمعلومات تؤدي إلى فهم عميق للعوامل المدرسية وغير المدرسية التي من شأنها تحسين ورفع كفاءة طلبتها، وضرورة تشجيع الدول المشاركة بعد تزويدها بالبيانات عن الاستراتيجيات التعليمية من أجل الانخراط في فهم ما يحصل في أنظمة التعليم الأخرى التي حصلت على مراكز متقدمة في الدراسات الدولية.

في الدراسة الدولية (TIMSS) التي أجريت في العام 2007م، والتي أعدّ تقريرها مارتن وميولس (Martin and Mulis, 2008) بينت نتائجها أن طلبة آسيا حققوا أعلى معدلات

التحصيل في الرياضيات والعلوم على مستوى الصفين الرابع والثامن في مادة الرياضيات. فعلى مستوى الصف الرابع حققت كل من هونج كونج وسنغافورة أعلى معدلات في التحصيل وجـاء بعدهما في الترتيب كل من تايبيه الصينية و اليابان، كازاخستان وروسيا الاتحادية وإنجلترا ولاتفيا وهولنداً. وفي مادة الرياضيات في الصف الثامن جاء في الترتيب بعد كل من تايبيـه الـصينية وكوريا وسنغافورة كل من هونج كونج واليابان و قد ظهرت فجوة كبيرة في متوسـط تحـصيل الرياضيات بين الدول الآسيوية الخمس ومجموعة الدول الأربع التالية لهما في التحصيل وتـشمل هذه المجموعة كل من المجر وإنجلترا وروسيا الاتحادية والولايات المتحدة. وفي مادّة العلوم حقق طلبة كل من سنغافورة وتايبيه الصينية أعلى معدلات تحصيل على مستوى الـصفين. فبالنـسبة لمستوى التحصيل في مادة العلوم في الصف الرابع حققت سنغافورة أعلى مستوى يتبعها كل من تايبيه الصينية ، هونج كونج ، و حققت اليابان أداء جيداً أيضاً وكذلك روسيا الاتحاديـة ولاتفيـا وإنجلترا والولايات المتحدة والمجر وإيطاليا و كازاخستان وعلى مستوى الصف الثامن في مـادة العلوم حقّقت أيضا كل من سنغافورة وتايبيه الصينية أعلى متوسط فـي التحـصيل يلـيهم فـي التحصيل الجيد كل من اليابان و كوريا و إنجلترا و المجر و جمهورية التشيك و سلوفينيا وهونج كونج وروسيا الاتحادية. وقد شارك في هذه الدراسة التي أجريت في العام 2007، 56 نظامـاً تعليمياً وتم خلالها تقييم أداء 425000 طالب وطالبة ، حيث تم أخذ عينة من كل دولة من الدول المشاركة، وقد اشتمل تقرير الدراسة ملاحظات عدّة على طبيعة المنـاهج والنتـائج المرتبطـة بالجنس وبعض المتغيرات المرتبطة بالبيئة المدرسية.

وفي الدراسة الدولية (PISA) التي أجريت في العام 2006 والمشار لها فـي (أبـو لبـدة وعبابنه وحامد، 2007) ، والتي هدفت إلى معرفة مدى امتلاك الطلبة في العمر (15) للمهارات

والمعارف الأساسية في الرياضيات والعلوم والقرائية، بلغ عدد الدول المشاركة في هذا البرنامج 56 دولة في الدورة التي نُفذت في العام 2006. يغطي محتوى هذا التقييم مجالات: القــراءة ، والرياضيات، والعلوم، ويركز على إتقان العمليات وفهم المبادئ والقدرة علــى توظيفهــا فــي أوضاع متباينة في كل مجال من المجالات التي يشملها التقييم. ويصنف هذا التقييم علــى أنــه اختبار ورقة وقلم، وتبلغ مدّة هذا الاختبار ساعتين لكل طالب وتكون فقرات الاختبار خليطاً من فقرات من نوع الاختيار من متعدد والفقرات الإنشائية، حيث يبلغ العــدد الكلــي لفقــرات هــذا الاختبار 390 فقرة، يتم إجراء هذا الاختبار كل ثلاث سنوات ، ويسعى لقياس المخرجات التالية:

أ- مؤشرات أساسية حول معارف ومهارات الطلبة.

ب-مؤشرات حول سياقات التعلم تربط نتائج الطلبة بخصائصهم وخصائص المدرسة.

ج- مؤشرات ترصد اتجاه التغييرات في النتائج عبر الزمن.

ويتناول التقويم الذي تعدّه هذه الدراسة في مجال الرياضــيات المحــاور التاليــة: المعرفــة الرياضية، والكفايات التي تتضمن : التبرير المنطقي، البرهان الرياضي، مهــارات الاتــصال، وحل المشكلات الرياضية. وقد أشارت نتائج هذه الدراسة إلى أن الدول التالية: تايوان، فنلنــده، كوريا، هونج كونج، هولندا حققت المراكز الخمسة الأولى ضمن الدول المشاركة ،بينما احتلت كل من كولومبيا، البرازيل، تونس، قطر وكرغستان المراكز الخمسة الأخيــرة، وتــشير هــذه النانتج إلى أن الأردن حقق المركز (51) في الرياضيات. كما أن متوسطات الأداء للأردن جاءت دون المتوسطات الدولية ويشار إلى أن متوسطات الأداء الأردنية كانت أعلى وبدلالة إحصائية من متوسطات الأداء في الدولتين العربيتين المشاركتين في الدراسة وهما تونس وقطر.

ثانياً: الدراسات التي حللت نتائج الدراسات التي قارنت بين أداء الطلبة في الرياضيات على مستوى بلد واحد، أوعلى مستوى عدّة بلدان، وذلك بعقد مقارنات بين المناهج المختلفة التي أدت إلى تباين أداء الطلبة.

في دراسة أجراها رادوك (Ruddock, 2008) هدفت إلى مقارنة مناهج الرياضيات والعلوم في إنجلترا والمطبقة في المرحلة الابتدائية مع مثيلاتها في بلدان أخرى تفوقت في الدراسات العالمية (TIMSS) في العام 2003 ، وبشكل رئيس حاولت الدراسة بحث أوجه الاختلاف في محتوى منهاج الرياضيات في إنجلترا والدول الأخرى، كما حاولت تحديد أوجه الاختلاف في النواحي التطبيقية بين المنهاج البريطاني ومنهاج الدول الأخرى، ويمكن تلخيص أهم نتائجها في مجال منهاج الرياضيات بما يلي :

1. بناء منهاج الرياضيات في إنجلترا لا يختلف عن بناء مثيلاته في الدول المتفوقة في الاختبارات الدولية، إذ يعتمد المنهاج البريطاني على تقسيم المنهاج إلى: الأعداد، الهندسة ومعالجة البيانات، وكذلك هو الحال في معظم البلدان الأخرى.
2. لوحظ أن المعروض في موضوع الأعداد في منهاج إنجلترا أقل بكثير من المعروض من هذا الموضوع في المناهج المماثلة في الدول المتفوقة.
3. أما في الناحية التطبيقية فقد لوحظ أن هناك دولة وحيدة اختلفت عن إنجلترا في تطبيق المنهاج وهي سنغافورة التي وجد عندها نظام معد مسبقاً ومدروس للتعامل مع الفروق الفردية وبالتحديد الطلبة الموهوبين والطلبة أصحاب القدرات الضعيفة، فيما ترك في إنجلترا وباقي دول العالم هذا الأمر إلى المعلم ليحاول معالجته في الغرفة الصفية.

4. الوقت المخصص لتدريس الرياضيات وفقاً لمعظم دول العالم هو 3 ساعات أسبوعياً بينما هو 5,5 ساعة أسبوعياً في سنغافورة.

وفي الدراسة التي قام بها سنايدر (Snider,2004) والتي هدفت إلى عمل مقارنة بين نوعين من مناهج الرياضيات أوضح في مقدمتها أن التقييمات الوطنية والدولية لطلبة الولايات المتحدة الأميركية في الرياضيات أظهرت وجود مشكلات تحصيلية لدى الطلبة خاصة عند انتقالهم إلى السنوات المتوسطة والثانوية، أشار في دراسته إلى أنّ الكتب المدرسية التي تعدّ العمود الفقري في العمليّة التعليميّة قد تلعب أحياناً دور المعيق في اكساب الطلبة المهارات اللازمة لنجاحهم في المراحل المتوسطة والعليا، خاصة إذا صُممت بشكل حلزوني (Spiral) لتغطية الموضوعات المختلفة ، فهي تغطي الكثير من الموضوعات في فترة محددة، ولكنها لا تغطي أياً من هذه الموضوعات بعمق، ويطرح في دراسته البديل عن هذا التصميم للمنهاج بطرح ما يسمى بمنهاج الأجزاء(Strand curriculum) والذي يغطي عدداً قليلاً من الموضوعات في فترة طويلة ولكنها تتناول كل موضوع بعمق ، وقد بينت هذه الدراسة سلبيات المنهاج الحلزوني وأظهرت أن تصميم المنهاج القائم على الأجزاء Strands يمكن أن يزيد من فاعلية منهاج الرياضيات.

وفي دراسة أجراها أبو لبدة وآخرون(2007) هدفت إلى تحليل نتائج الأردن في الدراسة الدولية بيزا (PISA) التي أجريت في العام 2006 ، أظهرت النتائج أن الأردن حقق الرتبة (45) في العلوم، و (46) في مجال القرائية، و(51) في مجال الرياضيات، وقد بلغ عدد الدول المشاركة في الدراسة (57) دولة من بينها (30) دولة تنتمي إلى دول منظمة التنمية والتعاون

الاقتصادي (OECD)، وثلاث دول عربية هي: الأردن، وتونس، وقطر. أظهرت نتائج الدراسة تفوق الإناث على الذكور في العلوم والرياضيات ومجال القرائية، ولما كانت المناهج والكتب المدرسية متماثلة في مدرسة الذكور والإناث، وكثير من المتغيرات ذات العلاقة بالتحصيل متشابهة بدرجة كبيرة، دعت هذه الدراسة إلى ضرورة إجراء المزيد من الدراسات التي من شأنها أن تكشف عن العوامل التي أدّت إلى اختلاف أداء الذكور عن الإناث، ليؤخذ بيد مدرسة الذكور للارتقاء بمستواها لتصل إلى مستوى مدرسة الإناث. وبينت نتائج الدراسة أن طلبة المدارس الخاصة تفوقوا على طلبة وزارة التربية والتعليم وطلبة وكالة الغوث الدولية في الرياضيات والعلوم ومجال القرائية.وعليه فإن مدرسة وزارة التربية والتعليم وكذلك وكالة الغوث مدعوتان للإفادة من المدرسة الخاصة وخبراتها في تطوير مستوى التعليم عند طلبتها للوصول به إلى مستوى المدرسة الخاصة . إن هذه النتائج تشير بوضوح إلى أن النظام التربوي في الأردن لم يفلح في إبلاغ طلبتنا إلى مستويات الأداء المرجوة فبالرغم من التجديدات التربوية التي أُدخلت على مناهجنا في إطار مشروع التطوير التربوي، فإن هناك حاجة ماسة للمراجعة وإعادة النظر في المناهج، وبرامج التدريب والتأهيل للمعلمين، والبيئة المدرسية، لإدخال التجديدات التربوية والتي من شأنها أن تعين على تحسين مستويات اداء الطلبة وترتقي بنوعية المخرجات.

وفي دراسة أجراها النهار وآخرون(2000) هدفت إلى تحليل مستوى أداء طلبة الأردن في الدراسة الدولية الثالثة للرياضيات والعلوم لعام 1999أظهرت نتائج الدراسة أن متوسط الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن في الدراسة الدولية على اختبار الرياضيات بلغ (428) علامة ، علماً بأن المتوسط العام لجميع الدول المشاركة كان (487) علامة، وكان متوسط أفضل دولة وهي

سنغافورة (604) علامة ومتوسط أدنى دولة وهي جنوب إفريقيا (275) علامة، وهذا يشير إلى أن متوسط الإجابات الصحيحة في حالة طلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي في حدود (6) علامات مئوية ، وأقل من متوسط الدولة العليا بحدود (17) علامة مئوية، ولذلك يمكن القول بأن أداء طلبة الأردن على الاختبار متدنٍ نوعاً ما، حيث كان ترتيب الأردن الثاني والثلاثين من أصل (38) دولة مشاركة، وكان مستوى طلبة الأردن أفضل حالاً من مستوى طلبة كل من إيران وأندونيسيا، والمغرب، وتشيلي، والفلبين، وجنوب إفريقيا، وقريباً جداً من مستوى طلبة تركيا وإسرائيل. كما أظهرت الدراسة أن متوسطات الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن عن المجالات المختلفة لاختبار الرياضيات كانت متفاوتة من مجال إلى آخر، حيث كان المتوسط في حالة العمليات على الكسور والأعداد الصحيحة (437) والقياسات(438) وتمثيل البيانات (436)، والهندسة (449)، والجبر (439)، علماً بأن المعدلات الدولية المناظرة لهذه المجالات كانت (487)، وهذا يعني أن مستوى طلبة الأردن كان متقارباً من مجال إلى آخر، وكان على أفضله في حالة الهندسة، وفي أدناه في حالة مجال العمليات على الأعداد الصحيحة والكسور. وكان أداء طلبة الأردن قريباً من أداء الطلبة في البلدان العربية والإسلامية المشاركة في الدراسة، وكذلك من أداء طلبة إسرائيل، وفي الوقت نفسه يعتبر متدنياً إذا ما قيس بالمعدل الدولي أو بمعدلات الدول الأوروبية أو الآسيوية كاليابان والصين وسنغافورة. كما أظهرت النتائج أيضاً أن متوسطات الإجابات الصحيحة في حالة طلبة المدارس الخاصة في الأردن كانت أعلى قليلاً من المتوسط المناظر في حالة طلبة المدارس الحكومية وطلبة مدارس وكالة الغوث الدولية وذلك بالنسبة لاختباري الرياضيات والعلوم على حد سواء. ومع أن المناهج والكتب المدرسية هي نفسها في الحالتين، إلا أن المدارس الخاصة ربما تمتاز بحرصها على متابعة العملية التدريسية داخل الصفوف بشكل أفضل مما يتم في المدارس الحكومية، كما لا يخفى

أيضاً التجهيزات العلمية في المدارس الخاصة هي أفضل حالاً مما هي عليه في المدارس الحكومية بشكل عام.

وفي دراسة أجراها بعارة (2002) هدفت إلى تحليل معيقات تدريس العلوم التي أثرت على تحصيل طلبة الأردن في العلوم استناداً إلى نتائج الدراسة الدولية الثالثة للعلوم والرياضيات لعام 1999، وبالتحديد هدفت إلى إيجاد التباين في معيقات تدريس العلوم بين أعلى (20) مدرسة تحصيلاً، وأقل (20) مدرسة تحصيلاً في المدارس التي شاركت في الدراسة الدولية. اعتمدت هذه الدراسة التحليلية على قواعد البيانات المتوافرة من الدراسة الدولية، فقد جرى تحليل البنود التي يعتقد أنها تشكل معيقات لتدريس العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم، ومديري المدارس والطلبة كما جاء في استبانة معلم العلوم، واستبانة مدير المدرسة، واستبانة الطالب. تكونت عينة الدراسة من (20) مدرسة من المدارس الأعلى تحصيلاً (6 مدارس إناث، و8 مدارس ذكور، و6 مدارس مختلطة) و (20) مدرسة من المدارس الأقل تحصيلاً (مدرستان للإناث، و16 مدرسة للذكور، ومدرستان مختلطتان) و(40) معلماً ومعلمة (27 معلماً و13 معلمة) بالإضافة إلى 1256 طالباً (319 طالبة، و937 طالباً)، أظهرت نتائج الدراسة أن اتجاهات الطلبة السلبية نحو العلوم، بالإضافة إلى صعوبة مادة العلوم، يعتبران عاملين يعيقان تدريس العلوم، كما تبين الدراسة أن نسبة المعلمين المؤهلين لتدريس العلوم بلغت (55,6%) في المدارس الأعلى تحصيلاً، و(33,3%) في المدارس الأقل تحصيلاً. وتبين كذلك أن النقص في موارد المدرسة، والنقص في تجهيزات المختبر، والنقص في الوسائل السمعية– البصرية يشكلان عائقاً أمام تدريس العلوم. كما أظهرت نتائج الدراسة وجود معيقات تعيق تدريس العلوم من وجهة نظرمعلمي العلوم مثل: وجود الطلبة غير المهتمين، والدافعية الضعيفة لدى الطلبة، وارتفاع

نسبة الطلبة إلى المعلم، وذلك في المدارس الأعلى تحصيلاً والأقل تحصيلاً ودون وجود فروق دالة إحصائياً، وأشارت النتائج أيضاً إلى أنه يوجد تباين دال إحصائياً في معيقات تدريس العلوم من وجهة نظر الطلبة في المدارس الأعلى تحصيلاً والمدارس الأقل تحصيلاً ولصالح طلبة المدارس الأعلى تحصيلاً على المعيقات التالية: صعوبة منهاج العلوم، الحاجة إلى العمل الدؤوب في العلوم، الحاجة إلى البريد الإلكتروني، موضوعات منهاج العلوم ليست هامة في حياة كل فرد، مادة العلوم في واقعها الحالي مملّة.كما أشارت النتائج أيضاً إلى أنه يوجد تباين دال إحصائياً في معيقات تدريس العلوم من وجهة نظر الطلبة في المدارس الأعلى تحصيلاً والمدارس الأقل تحصيلاً ولصالح طلبة المدارس الأقل تحصيلاً على المعيقات التالية: الحاجة إلى قيام الطلبة بإجراء التجارب بأنفسهم، والحاجة إلى استخدام الكمبيوتر في عرض الأفكار العلمية، وعند أخذ متغير الجنس بعين الاعتبار ظهر تباين دال إحصائياً في معيقات تدريس العلوم من وجهة نظر الإناث والذكور ولصالح الإناث على المعيقات التالية: الحاجة إلى تعليم الطلبة كيفية حل المسائل العلمية، الحاجة إلى قيام المعلم بعرض عملي للتجربة، الحاجة إلى توضيح القواعد العامة والتعريفات من المعلم.

ملاحظات الباحث على الدراسات السابقة

اتضحت من خلال الدراسات السابقة ذات العلاقة بالدراسة الحالية مجموعة من الاستنتاجات يمكن إيجازها في الآتي:

1. تزايد اهتمام الدول في الآونة الأخيرة بمقارنة مخرجات مناهجها المحلية مع مخرجات مناهج الدول الأخرى، وذلك لتقييم خططها التطويرية في مجال المناهج، وللحصول على تقييم غير متحيز لمخرجات أنظمتها التعليمية، ويظهر هذا واضحاً من خلال الزيادة

المطّردة في أعداد الدول المشاركة في الدراسات الدولية منذ العام 1991وحتى 2007، واهتمام بعض البلدان بإجراء دراسات تحليلية لنتائجها في الاختبارات الدولية.

2. دلّت الدراسات – خاصة الدولية منها– على وجود أثر لاختلاف منهاج الرياضيات كواحد من مدخلات النظام التعليمي في تحصيل الطلبة، ومقدرتهم على حل المشكلات، ويظهر هذا واضحاً من خلال الترتيب الذي تحتله كل دولة من الدول المشاركة في الدراسات الدولية، والذي يعكس الفجوة بين مستوى طلبة الدول المشاركة في الدراسات ويبدو ذلك واضحاً من خلال دراسات TIMSS للأعوام 1991، 1995، 1999، 2003، 2007.

3. تباينت نتائج الدراسات التي تقارن أثر اختلاف المناهج التي تُقدّم الرياضيات من خلالها في تحصيل الطلبة ، فبعض الدراسات استنتجت أن هناك أثراً لاختلاف مناهج الرياضيات (التي تناولتها هذه الدراسات) في تحصيل الطلبة. إجوديني (Agodini, 2009) ، ريوردان ونويس(Riordan & Noyce, 2001)، شطناوي (1982). في حين أن بعضها الآخر لم تلحظ هذا الأثر لاختلاف المناهج (التي تناولتها الدراسة)، شنايدر (Schneider,2000)

4. تنوعت العيّنات المستخدمة في هذه الدراسات بدءاً من صفوف المرحلة الأساسية الدنيا وحتى المرحلة الثانوية.

موقع الدراسة الحالية بين الدراسات السابقة

تتشابه هذه الدراسة مع الدراسات السابقة في سعيها لتقصي أثر اختلاف مناهج الرياضيات التي يتلقى الطلبة الرياضيات من خلالها في متغيرات تابعة لها علاقة بالتحصيل الدراسي في الرياضيات.

وتختلف هذه الدراسة عن الدراسات السابقة بما يأتي:

1. على الرغم من الاهتمام المتزايد للدول في المشاركة بالدراسات الدولية، وبتحليل نتائجها، وعلى الرغم من أن السياسات التعليمية في بعض البلاد العربية أتاحت الفرصة لمدارس خاصة باستخدام برامج تعليم عالمية تقدم المواد الدراسية المختلفة وفق مناهجها الخاصة إلا أنه لا توجد دراسات – على حد علم الباحث– تقصت أثر اختلاف منهاج الرياضيات في المقدرة على حل المشكلات الرياضية أوالتفكير الرياضي تناولت منهاج رياضيات محلي (رسمي)، مع منهاج رياضيات يقدمه برنامج تعليم عالمي، بحيث يطبق المنهاجان في بلد واحد، وبهدف مقارنة المخرجات التحصيلية لهذه المناهج.

2. اعتمدت هذه الدراسة على أدوات مطوّرة لقياس مقدرة الطلبة في كل من الصفين الخامس والعاشر على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي، في حين اعتمدت الدراسات السابقة في مجملها على اختبارات تحصيلية اشتمل بعضها (خاصة الدراسات الدولية منها) جزءاً اهتم بقياس المقدرة على حل المشكلات الرياضية، ولكن كانت بمجملها اختبارات تحصيلية.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

يقدّم هذا الفصل وصفاً لأفراد الدراسة وطريقة اختيارها، ووصفاً لطريقة إعداد أدوات الدراسة وتطويرها، كما يشمل وصفاً لإجراءات الدراسة وتصميمها والمعالجة الإحصائية التي استخدمت لاستخلاص النتائج.

أفراد الدراسة :

تكوّن أفراد هذه الدراسة من طلبة الصفين الخامس، والعاشر في المدارس الخاصة (التعلـيم الأهلي) في المملكة العربية السعودية والملتحقين في مدارسهم خلال العـام الدراسـي 2009 / 2010 ، ويشتمل ذلك على الطلبة الذين درسوا الرياضيات وفق المنهج الرسمي وأولئك الـذين درسوها وفق برنامج البكالوريا الدولية، وقد تم اختيار هذين الصفين (الخامس والعاشر) تحديداً لأنهما يمثلان الصفين الأخيرين في كل من برنامجيPYP وMYP . وقد تم اختيـار أفـراد مجموعتي الدراسة على النحو التالي:

1. المجموعة الأولى: وتمثّل طلاب الصفين الخامس والعاشر الذين درسوا الرياضيات وفـق برنامج البكالوريا الدولية في مدارس الملك فيصل وهي مدرسة خاصة رُخّص لها تطبيـق برنامج البكالوريا الدولية منذ بداية العام الدراسي 2007- 2008م، فهي تُطبق البرنـامج منذ ثلاث سنوات متتالية سبقتها سنة تحضيرية لتكثيف برنامج تعليم اللغة الإنجليزية قبل المباشرة بتطبيق البرنامج وتقع هذه المدرسة في مدينة الرياض.

2. المجموعة الثانية: وتمثل طلاب الصفين الخامس والعاشر في إحدى المدارس الخاصة في مدينة الرياض وقد تم اختيارها قصدياً وذلك بعد أن وضع الباحث مجموعة من الظـــروف اللازم توفرها في المدرسة المختارة بحيث تتشابه معظم ظروفها مع ظروف المجموعـــة الأولى ماعدا المنهاج المستخدم فيها لتعليم الرياضيات.

وأبرز هذه الظروف:

1. المستوى الاقتصادي والاجتماعي لشريحة الطلبة في المدرستين.
2. المعايير التي تعتمدها المدرستين لقبول الطالب.
3. أعداد الطلبة في الصف الواحد.
4. طريقة اختيار المعلمين العاملين في كلّ من المدرســـتين، وبالتـــالي مـــؤهلات المعلمين، وخبراتهم.
5. نصاب المعلمين العاملين في كل من المدرستين.
6. المباني المدرسية من حيث توافر المرافق والخدمات.

وقع اختيار الباحث على مدرسة المملكة والتي تستخدم المنهاج الاعتيادي الرسمي في تدريس الرياضيات إلا أن ظروفها وظروف طلابها تتشابه مع ظروف طـــلاب مدرســـة الملك فيصل التي مثّل طلابها المجموعة الأولى التي تُطبق برنامج البكالوريا.

ويوضح الجدول(1) أعداد طلاب الصفين الخامس والعاشر في مدارس الملـــك فيـــصل ومدارس المملكة. ولا تتضمن هذه الأعداد طلبة مدارس الملك فيصل الذين التحقـــوا فـــي صفوفهم أثناء العام الدراسي 2009/ 2010م وذلك لضمان انخراط الطالب في البرنـــامج مدّة لا تقل عن سنتين قبل تطبيق أدوات الدراسة عليه.

جدول(1)

أعداد طلاب الصفين الخامس والعاشر في المدرستين اللتين تم اختيارهما لتطبيق الأدوات

الصف	أعداد الطلبة*	
	مدرسة الملك فيصل	مدرسة المملكة
الخامس	64	63
العاشر	62	64

***كل عدد في هذا الجدول يمثل عدد الطلبة في الصف موزعاً على ثلاث شعب دراسية.**

أدوات الدراسة :

استخدم الباحث في هذه الدراسة الأدوات التالية:

1. اختباران لقياس مقدرة الطلاب على حل المشكلة الرياضية، أحدهما للصف الخامس، والآخر للصف العاشر ولكل اختبار نسختان إحداهما باللغة العربية والأخرى باللغة الإنجليزية.
2. اختباران لقياس مقدرة الطلاب على التفكير الرياضي، أحدهما للصف الخامس، والآخر للصف العاشر ولكل اختبار نسختان إحداهما باللغة العربية والأخرى باللغة الإنجليزية.

وفيما يلي وصف لكيفية بناء كل من هذه الأدوات:

أولاً: اختبار حلّ المشكلة الرياضية للصف الخامس

أعدّ الباحث لهذا الغرض اختباراً للصف الخامس، تناول فيه مسائل رياضية عامة لا ترتبط بمحتوى رياضي معين، وقد مرّ بناء الاختبار بالمراحل التالية:

- بناء فقرات الاختبار، حيث بلغ عدد فقرات الاختبار بصورته الأولية 40 فقرة موضوعية من نوع الاختيار من متعدد وسؤالين مقاليين، حيث كُتبت النسخة الأولى للاختبار باللغة الإنجليزية.
- تمّ إعداد نسخة مكافئة للاختبار باللغة العربية.

مثال لفقرة موضوعية:

1. باللغة العربية

استخدم عدنان 5 حبات من البرتقال لعمل نصف لتر من عصير البرتقال .فكم من العصير يمكنه أن يعمل من 25 حبة من البرتقال ؟

أ) لتر ونصف

ب) لترين

ج) لترين ونصف

د) ثلاثة لترات

2. باللغة الإنجليزية:

Adnan uses 5 oranges to make half a liter of orange juice. How much orange juice can he makes from 25 oranges?

A) A liter and a half   B) Two liters

C) Two liters and a half   D) Three liters

مثال لسؤال مقالي:

1. باللغة العربية:

تحتوي مكتبة على 2000 كتاب ، تُقسم هذه الكتب إلى : كتب عربية ، وكتب إنجليزية، و كتب فرنسية. إذا كان عدد الكتب الفرنسية 500 كتاب، وعدد الكتب العربية يزيد على عدد الكتب الإنجليزية بـــ 200 كتاب. كم يبلغ عدد الكتب العربية وعدد الكتب الإنجليزية في المكتبة ؟ (وضح ذلك حسابياً)

2. باللغة الإنجليزية:

A library has 2,000 books. The books are classified into Arabic, English, and French books. The number of French books was 500. There are 200 more Arabic books than English books. How many Arabic books and English books are there in the library?

(Show your work)

- تم التحقق من صحة الترجمة وذلك بعرض النسختين العربية والانجليزية على مجموعة من المتخصصين (متخصص في مناهج وطرائق تدريس الرياضيات، ومعلم رياضـــيات يعلمها باللغة الإنجليزية، ومعلم لغة إنجليزية) (ملحق (17))، وقد تم أخــذ ملاحظـــاتهم بالحسبان عند إعداد النسختين الأوليتين للاختبار.
- تم التحقق من صدق الاختبار عن طريق عرضه على لجنة تحكيم مـــن المتخصـــصين تكونت من (10) أعضاء ، موزعين كما يلي: المجموعة الأولى (من داخل الأردن) وقد ضمّت متخصصاً في مجال القياس والتقويم، ومتخصصاً في منـــاهج وطـــرق تـــدريس الرياضيات، و(2) طالب في برنامج المناهج وطرق تدريس الرياضـــيات. المجموعـــة الثانية (من السعودية) وضمّت مشرفَين للرياضيات، ومتخصص في الفيزيـــاء، ومعلـــم رياضيات يعمل في المرحلة الابتدائية، ومعلّمَين للرياضـــيات يعمـــلان فـــي المرحلـــة

المتوسطة، (ملحق(17)). وقد طلب من كل محكم إبداء الرأي حــول وضــوح الفقــرة والصياغة اللغوية، وفاعلية البدائل أو أية ملاحظات أخرى، وقد أُخذت مقترحاتهم بعــين الاعتبار وأُجريت التعديلات المناسبة وفقاً لذلك، إذ تمت إعادة صياغة بعض الفقــرات، وأعيد ترتيب البدائل لبعض الأسئلة، واعتبرت آراء المحكمين دليلاً على صدق محتــوى الاختبار.

- تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية، إذ طبقت النسخة العربية على (46) طالباً بينما طبقت النسخة الإنجليزية على (44) طالباً. وتم حذف الفقرات التي كانت قدرتها التمييزية سالبة أو صفراً، وعندها بلغ عدد فقرات الاختبار(30) فقرة موضوعية، وسؤالين مقاليين (ملحق(1)) و(ملحق(2)) ، وقد تراوحت معاملات الصعوبة للنسخة العربية للاختبــار بين (0,11 و 0,64) (ملحق(9))، وكانت بين (0,15 و 0,64) للنسخة الإنجليزية ملحق((10))، وتراوحت القوّة التمييزية للنسخة العربيــة للاختبــار بــين (0,15 و 0,69) (ملحق(9))، وكانت بين (0,25 و 0,75) للنسخة الإنجليزية (ملحق(10)).
- تم حساب معامل الثبات للاختبار بنسختيه العربية والانجليزية باستخدام معادلة كــودر ريتشاردسون (KR- 20) ، حيث بلغ معامل الثبات للنــسخة العربيــة 0,80 وللنــسخة الإنجليزية 0,81 ، واعتبرت هذه القيم مقبولة لأغراض هذه الدراسة.
- قام الباحث بإعداد نموذج الإجابة للاختبار ملحق(18)

ثانياً: اختبار حلّ المشكلة الرياضية للصف العاشر

أعدّ الباحث لهذا الغرض اختباراً للصف العاشر، تناول فيه مسائل رياضية عامة لا ترتبط بمحتوى رياضي معين، وقد مرّ بناء الاختبار بالمراحل التالية:

- بناء فقرات الاختبار، حيث بلغ عدد فقرات الاختبار بصورته الأولية 31 فقرة موضوعية من نوع الاختيار من متعدد و(5) أسئلة مقالية وقد كتبت النسخة الأولى للاختبار باللغة الإنجليزية.
- تم إعداد نسخة مكافئة للاختبار باللغة العربية.

مثال لفقرة موضوعية

1. باللغة العربية

يحتاج الدهان إلى التخفيف بالماء ليصبح المخلوط جاهزاً للاستخدام وذلك بنسبة 2 (دهان) إلى 1,5(ماء). إذا أخطأ الدّهّان وكوّن خليطاً من 6 لترات ، نصفها ماء والنصف الآخر دهان. كم سيضيف إلى المخلوط ليصبح مخلوطه جاهزاً وبالنسبة الصحيحة؟

أ) 1/2 لتر ماء
ب) 1/2 لتر دهان
ج) 1 لتر ماء
د) 1 لتر دهان

2. باللغة الإنجليزية:

The Paint needs to be thinned to a ratio of 2 parts paint to 1.5 parts water. The painter has by mistake added water so that he has 6 liters of mixture which is half water and half paint. What much should he add to make the proportions of the mixture correct?

a) 1/2 liter water

b) 1/2 liter paint

c) 1 liter water

d) 1 liter paint

مثال لسؤال مقالي:

1. باللغة العربية:

عرضت عليك إحدى شركات الاتصالات أن تشترك معها بحيث تدفع 6 هللات مقابل الدقيقة الواحدة للمكالمة، ولكن هذا العرض يتطلب منك دفع رسوم اشتراك شهرية تُقدر بـــ 7,29 ريالاً بالإضافة إلى أجور المكالمات. إذا كانت الشركة التي تتعامل معها الآن تتقاضى مبلغ 15 هللة للدقيقة الواحدة للمكالمة بدون رسوم اشتراك شهرية. فكم دقيقة يجب أن تتكلم شهرياً وفقاً للعرض الجديد حتى يصبح تحويلك للاشتراك فيها مجدياً بالنسبة لك؟

2. باللغة الإنجليزية:

A communication company calls you on the phone and offers you a deal. If you switch to it you will only have to pay 6 cents per minute, but this offer requires you to pay a fixed monthly fee of $7.29 in addition to per minute charges. Currently you pay 15 cents per minute with no additional monthly fee. How many minutes do you need to talk monthly on the phone, for this offer to be worth switching to?

- تم التحقق من صحة الترجمة وذلك بعرض النسختين العربية والانجليزية على مجموعة من المتخصصين (ملحق (17)) ، وقد تم أخذ ملاحظاتهم بالحسبان عند إعداد النسختين الأوليتين للاختبار.
- تم التحقق من صدق الاختبار عن طريق عرضه على لجنة تحكيم من المتخصصين بلغ عددهم (10)(ملحق(17)). حيث طلب من كل محكّم إبداء الرأي حول وضوح الفقــرة والصياغة اللغوية، وفاعلية البدائل أو أية ملاحظات أخرى، وقد أُخذت مقترحاتهم بعــين

الاعتبار وأُجريت التعديلات المناسبة وفقاً لذلك، حيث تمّت إعادة صياغة بعض الفقرات، وأعيد ترتيب البدائل لبعض الأسئلة، واعتبرت آراء المحكمين دليلاً على صدق محتوى الاختبار.

- تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية حيث طبقت النسخة العربية على (42) طالباً بينما طبقت النسخة الإنجليزية على (40) طالباً. وتم حذف الفقرات التي كانت قدرتها التمييزية سالبة أو صفراً، وعندها بلغ عدد فقرات الاختبار(24) فقرة موضوعية، وثلاثة أسئلة مقاليّة (ملحق(3)) و(ملحق(4)) ، وقد تراوحت معاملات الصعوبة للنسخة العربية للاختبار بين (0,26 و 0,55) (ملحق(11))، وكانت بين (0,30 و 0,73) للنسخة الإنجليزية ملحق((12))، وتراوحت القوة التمييزية للنسخة العربية للاختبار بين (0,25 و 0,67) (ملحق(11))، وكانت بين (0,27 و 0,73) للنسخة الإنجليزية (ملحق(12)).
- تم حساب معامل الثبات للاختبار بنسختيه العربية والانجليزية باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون (KR- 20) ، حيث بلغ معامل الثبات للنسخة العربية 0,78 وللنسخة الإنجليزية 0,79 ، واعتبرت هذه القيم مقبولة لأغراض هذه الدراسة.
- قام الباحث بإعداد نموذج الإجابة للاختبار ملحق(19) .

ثالثاً: اختبار التفكير الرياضي للصف الخامس

طوّر الباحث لهذا الغرض اختباراً تناول أفكاراً رياضية عامّة لا ترتبط بمحتوى رياضي معين، وقد مرّ ذلك بالخطوات التالية:

تم تطويراختبار التفكير الرياضي للصف الخامس بعد الاطلاع على الاختبار الذي أعدته (عبد، 2009) الذي أُعدّ لقياس التفكير الرياضي لدى طلبة الصف السادس، إذ قام الباحث بإلغاء بعض الفقرات وتغيير بعضها وإضافة بعضٍ آخر بما يتناسب ومستوى طلبة الصف الخامس الابتدائي وقد بلغ عدد فقرات الاختبار بشكله الأولي 37 فقرة، بعضها من نوع الاختيار من متعدد، وبعضها من نوع الإكمال، وقد غطّت هذه الفقرات ستة مظاهر من مظاهر التفكير الرياضي هي: الاستقراء، التعميم، الاستنتاج، استخدام الرموز، النمذجة، والتخمين بما لا يقل عن 4 فقرات لكل مظهر، وقد تم إعداد الشكل الأولى لهذا الاختبار باللغة العربية.

- تم إعداد نسخة مكافئة للاختبار باللغة الإنجليزية.
- **مثال على الاستقراء(باللغة العربية):**

تتبع هذا التسلسل ثم أملأ الفراغ :

$111 = 3\times37$

$222 = 6\times37$

$333 = 9 \times 37$

$555 = ---- \times 37$

مثال على التعميم (باللغة الإنجليزية)

If you know that:

5 km = 5000 m

20 km = 20000 m

500 km = 500000 m

The rule to convert from kilometer to meter is....................

مثال على الاستنتاج (باللغة العربية):

إذا علمت أن العدد $\frac{1}{2}$ هو مقلوب العدد 2، وأن العدد $\frac{3}{4}$ هو مقلوب العدد $\frac{4}{3}$ ، فإن حاصل ضرب أي عدد في مقلوبه يساوي :

أ) العدد نفسه　　ب) مقلوب العدد　　جـ) 1　　د) صفر

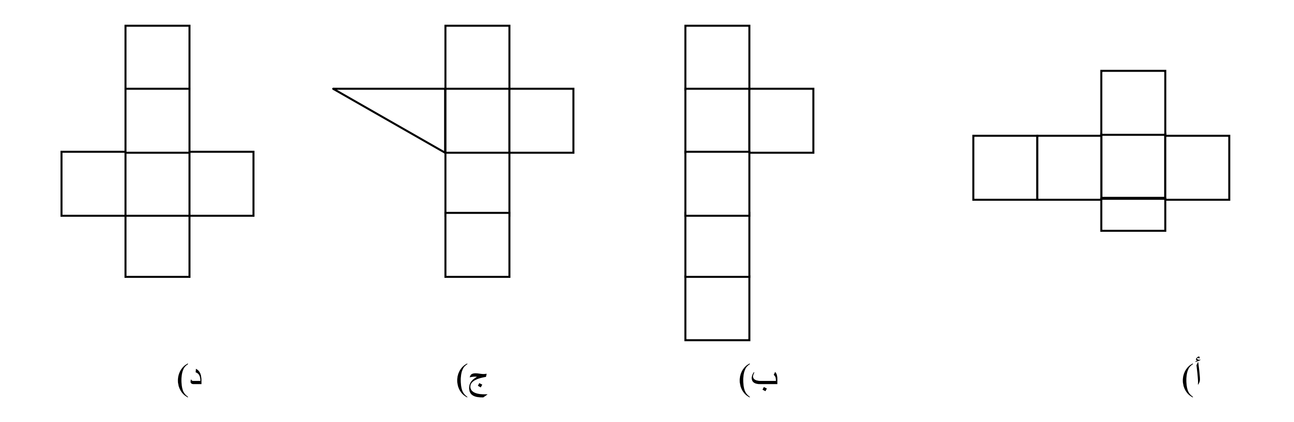
مثال على استخدام الرموز(باللغة الإنجليزية):

Khaled has a number of pens(x), his sister has 3 times what he has, how many pens does she have?

A) 3 + x b) x - 3 c) 3 × d) x ÷ 3

مثال على النمذجة (باللغة العربية):

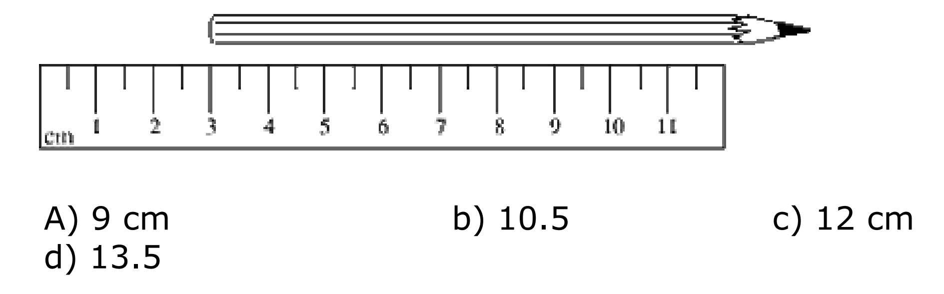
ضع دائرة حول رمز شبكة المكعب ؟



أ) ب) ج) د)

مثال على التخمين (باللغة الإنجليزية):

The estimated length of the pencil shown in Figure is-----



A) 9 cm b) 10.5 c) 12 cm
d) 13.5

– تم التحقق من صحة الترجمة وذلك بعرض النسخة العربية والانجليزية على مجموعة من المتخصصين (متخصص في مناهج وطرق تدريس الرياضيات، معلم رياضيات يعلمهـــا

باللغة الإنجليزية، ومعلم لغة إنجليزية) (ملحق (17))، وقد تم أخذ ملاحظاتهم بالحسبان أثناء إعداد النسختين الأوليتين للاختبار.

- تم التحقق من صدق الاختبارات عن طريق عرضها على لجنة تحكيم من المتخصصين تكونت من (10) أعضاء موزعين كما يلي: المجموعة الأولى (من داخل الأردن) وقـد ضمّت متخصصاً في مجال القياس والتقويم، ومتخصصاً في منـاهج وطـرق تـدريس الرياضيات، و(2) طالب في برنامج المناهج وطرق تدريس الرياضـيات. المجموعـة الثانية (من المملكة العربية السعودية) وقد ضمّت مشرفَين للرياضيات، متخـصص فـي الفيزياء، ومعلّم رياضيات يعمل في المرحلة الابتدائية، ومعلمَين للرياضيات يعملان في المرحلة المتوسطة (ملحق(17)). وقد طُلب من كل محكّم إبداء الرأي حـول وضـوح الفقرة والصياغة اللغوية، وأية ملاحظات أخرى، وقد أُخذت مقترحاتهم بعـين الاعتبـار وأجريت التعديلات المناسبة وفقاً لذلك.

- تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية إذ طبقت النسخة العربية على (46) طالباً بينما طبقت النسخة الإنجليزية على (44) طالباً. وتم حذف الفقرات التي كانت قدرتها التمييزية سالبة أو صفراً، وعندها بلغ عدد فقرات الاختبار(30) فقرة، (ملحق(5)) و(ملحق(6)) ، وقد تراوحت معاملات الصعوبة للنـسخة العربيـة للاختبـار بـين (0,22 و 0,65) (ملحق(13))، وكانت بين (0,23 و 0,61) للنسخة الإنجليزية ملحق((14))، وتراوحت القوة التمييزية للنسخة العربية للاختبار بين (0,31 و 0,85) (ملحق(13))، وكانت بين (0,25 و 0,83) للنسخة الإنجليزية (ملحق(14)).

- تم حساب معامل الثبات للاختبار بنسختيه العربية والانجليزية باستخدام معادلة كــودر ريتشاردسون (KR-20)، حيث بلغ معامل الثبــات للنــسخة العربيــة 0,85 وللنــسخة الإنجليزية 0,86، واعتبرت هذه القيم مقبولة لأغراض هذه الدراسة.
- قام الباحث بإعداد نموذج الإجابة للاختبار ملحق(20)

رابعاً: اختبار التفكير الرياضي للصف العاشر

طوّر الباحث لهذا الغرض اختباراً تناول أفكاراً رياضية عامة لا ترتبط بمحتوى رياضي معين، وقد مرّ ذلك بالخطوات التالية:

- تم تطويراختبار التفكير الرياضي للصف العاشر بعد الاطلاع على الاختبار الذي أعــدّه الخطيب (2004)، إذ قام الباحث بإلغاء بعض الفقرات وتغيير بعــضها بمــا يتناســب ومستوى طلبة الصف العاشر، وقد بلغ عدد فقرات الاختبار (36) فقرة، بعضها مــن نوع الاختيار من متعدد، وبعضها من نوع الإكمال، وقد غطّت هذه الفقرات سبعة مظاهر من مظاهر التفكير الرياضي هي: الاستقراء، التعميم، الاســتنتاج، اســتخدام الرمــوز، النمذجة، والتخمين، والبرهان بما لا يقل عن 4 فقرات لكل مظهر، وقد تم إعداد الــشكل الأولى لهذا الاختبار باللغة العربية.
- تم إعداد نسخة مكافئة للاختبار باللغة الإنجليزية.

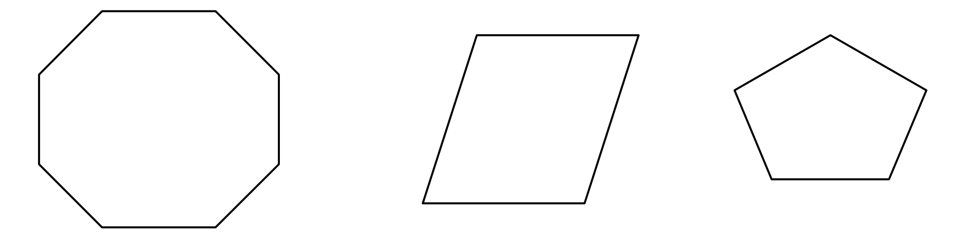
مثال على الاستقراء باللغة العربية:

اكتب الحدين التاليين في المتتالية التالية :

1، 3، 9، 27، .... ، ....

مثال على التعميم باللغة الإنجليزية:

What is the rule that gives the number of diagonals that we can draw from one vertex of a polygon that has (N) sides?



The rule: --

مثال على الاستنتاج باللغة العربية:

مجموع قياسات الزوايا الداخلية في مضلع له (ن) ضلعاً يساوي (ن – 2) x 180، ما عدد أضلاع مضلع مجموع قياسات زواياه الداخلية 1080 [5]

الحل : ـــ

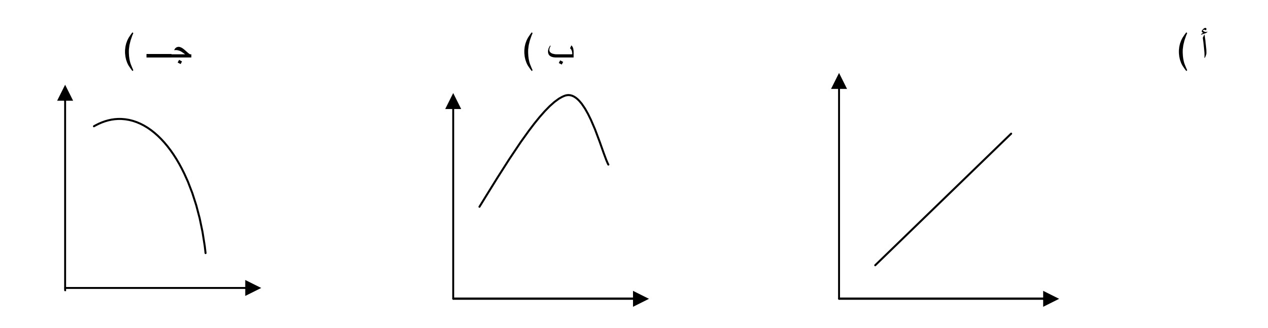
مثال على استخدام الرموز باللغة الإنجليزية:

Ahmed has amount of money X, in the first day he spent half of what he has, in the second day he spent half of the rest and in the third day he bought a book costs 10 SR, Which of the following expressions represents what he spent in the three days?

a) X +10
b) ¾ X – 10
c) ½ x +10
d) ¾ x +10

مثال على النمذجة باللغة العربية:

إحدى الرسومات التالية تعبر عن دالة خطية د(س) = أ س + ب ، أ ≠ صفر



مثال على التخمين باللغة الإنجليزية:

In the figure below if we move the string to be straight, which of the following will be closed to the length of the string:

0	1	2	3	4	5	6

a) 3 cm b) 4 cm c) 5 cm d) 6 cm

مثال على البرهان باللغة العربية:

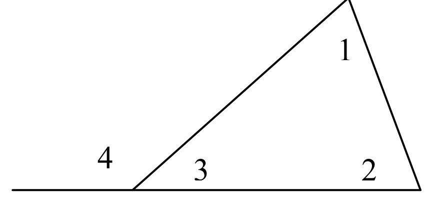
لإثبات أن الزاوية الخارجية لمثلث تساوي مجموع الزاويتين الداخليتين البعيدتين نقوم بالخطوات التالية

(مستعينين بالشكل المجاور)

1) <3 + <4 = 180 السبب أنهما تشكلان زاوية مستقيمة

2) $<1 + <2 + <3 = 180$ السبب مجموع قياسات زوايا مثلث

3) $<1 + <2 + <3 = <3 + <4$



برر الخطوة الثالثة :-------------------------

ما هي الخطوة التالية لمتابعة البرهان :-----------------------------

- تم التحقق من صحة الترجمة وذلك بعرض النسخة العربية والانجليزية على مجموعة من المتخصصين (ملحق (17))، وقد تم أخذ ملاحظاتهم بالحسبان أثناء إعداد النسختين الأوليتين للاختبار.
- تم التحقق من صدق الاختبارات عن طريق عرضها على لجنة تحكيم من المتخصصين تكونت من (10) أعضاء (ملحق(17)). وقد طلب من كل محكم إبداء الرأي حول وضوح الفقرة والصياغة اللغوية، وأية ملاحظات أخرى، وقد أخذت مقترحاتهم بعين الإعتبار وأجريت التعديلات المناسبة وفقاً لذلك.
- تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية إذ طبقت النسخة العربية على (42) طالباً بينما طبقت النسخة الإنجليزية على (40) طالباً. وتم حذف الفقرات التي كانت قدرتها التمييزية سالبة أو صفراً، وعندها بلغ عدد فقرات الاختبار(26) فقرة، (ملحق(7)) و(ملحق(8)) ، وقد تراوحت معاملات الصعوبة للنسخة العربية للاختبار بين (0,10 و 0,50) (ملحق(15))، وكانت بين(0,20 و 0,73) للنسخة الإنجليزية ملحق((16))، وتراوحت القوة التمييزية للنسخة العربية للاختبار بين (0,25 و 0,75) (ملحق(15))، وكانت بين (0,10 و 0,82) للنسخة الإنجليزية (ملحق(16)).

- تم حساب معامل الثبات للاختبار بنسختيه العربية والانجليزية باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون (KR-20)، حيث بلغ معامل الثبات للنسخة العربية 0,84 وللنسخة الإنجليزية 0,91، واعتبرت هذه القيم مقبولة لأغراض هذه الدراسة.
- قام الباحث بإعداد نموذج الإجابة للاختبار ملحق(21)

تصميم الدراسة ومتغيراتها

إن هدف هذه الدراسة هو تقصي مقدرة طلبة المرحلتين الابتدائية والمتوسطة في المملكة العربية السعودية الذين درسوا الرياضيات وفق منهاج البكالوريا الدولية ومقدرة نظرائهم ممن درسوا الرياضيات وفق المنهاج الرسمي السعودي على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي.

فهي دراسة استرجاعية (بعد الحدوث) ، يمكن تصنيف متغيراتها على النحو التالي:

أولاً: المتغيرات المستقلة:

أ) بالنسبة للجزء المتعلق بالمرحلة الابتدائية فإن :

المتغير المستقل : هو المنهاج الذي تقدم الرياضيات للطلاب من خلاله وله مستويان:

- منهاج الرياضيات في برنامج السنوات الابتدائية : PYP.
- منهاج الرياضيات الرسمي الذي تقدمه وزارة التربية والتعليم السعودية للطلاب.

ب) بالنسبة للجزء المتعلق بالمرحلة المتوسطة فإن :

المتغير المستقل : هو المنهاج الذي تقدم الرياضيات للطلاب من خلاله وله مستويان:

- منهاج الرياضيات في برنامج السنوات المتوسطة : MYP

- منهاج الرياضيات الرسمي الذي تقدمه وزارة التربية والتعليم السعودية

ثانياً: المتغيرات التابعة:

1- المقدرة على حل المشكلة الرياضية.

2- المقدرة التفكير الرياضي.

ويمكن التعبير عن التصميم الأول للصف الخامس الابتدائي وفق ما يلي:

A : : X1 O1 O2

حيث تمثل: B : : X2 O1 O2

1. A : المجموعة التي درست الرياضيات وفق برنامج PYP

2. B : المجموعة التي درست الرياضيات وفق المنهاج الرسمي.

3. X1 : منهاج الرياضيات وفق برنامج PYP

4. X2 : منهاح الرياضيات وفق البرنامج الاعتيادي (المنهاج الرسمي)

5. O1 : اختبار المقدرة على حل المشكلة الرياضية.

6. O2 : اختبارالمقدرة على التفكير الرياضي.

ويمكن التعبير عن التصميم الثاني للصف العاشر وفق ما يلي:

A : : X1 O1 O2

حيث تمثل: B : : X2 O1 O2

1. A : المجموعة التي درست الرياضيات وفق برنامج MYP

2. B : المجموعة التي درست الرياضيات وفق المنهاج الرسمي.

3. X1 : منهاج الرياضيات وفق برنامج MYP

4. X2 : منهاج الرياضيات وفق البرنامج الاعتيادي (المنهاج الرسمي)

5. O1 : اختبار المقدرة على حل المشكلة الرياضية.

6. O2 : اختبار المقدرة على التفكير الرياضي.

إجراءات الدراسة :

مرّت الدراسة الحالية بالإجراءات التالية:

- الاطلاع على الأدب المتعلق ببرامج البكالوريا الدولية والتركيز بشكل خاص على برنامجي السنوات الابتدائية والمتوسطة، وعلى نظرة كل منهما إلى منهاج الرياضيات، من حيث فلسفته، وأقسامه، وأهدافه، ومدى ارتباطه بالمفهوم الشامل للمنهاج الذي يتبناه كل من البرنامجين، ودور الرياضيات في دعم برنامج الاستقصاء في كل منهما.
- بناء أدوات الدراسة وهي:
  - اختباران لقياس مقدرة الطلاب على حل المشكلة الرياضية، أحدهما للصف الخامس الابتدائي، والآخر للصف العاشر ولكل اختبار نسختان إحداهما باللغة العربية والأخرى باللغة الإنجليزية.
  - اختباران لقياس مقدرة الطلاب على التفكير الرياضي، أحدهما للصف الخامس الابتدائي، والآخر للصف العاشر ولكل اختبار نسختان إحداهما باللغة العربية والأخرى باللغة الإنجليزية

وقد مرّ بناء هذه الأدوات بعدة مراحل أهمها: بناء الفقرات، إعداد النسخ المكافئة باللغة الإنجليزية، عرضها على المحكمين وإجراء التعديلات اللازمة، تطبيقها على العينة

الاستطلاعية وحساب معامل الصعوبة والتمييز، إلغاء بعض الفقرات بناء على حساب معاملات الصعوبة والتمييز، ثم حساب معامل الثبات.

- تطبيق اختبارات حل المشكلة الرياضية على مجموعتي الدراسة حيث تم التطبيق مع بداية الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2009– 2010.
- تطبيق اختبارات التفكير الرياضي على مجموعتي الدراسة حيث تم التطبيق بعد أسبوعين من تطبيق اختبارات حل المشكلة الرياضية.
- استخلاص النتائج من خلال المعالجة الإحصائية والإجابة عن أسئلة الدراسة، وتفسيرها.

المعالجة الإحصائية:

للإجابة عن أسئلة الدراسة قام الباحث بحساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء المجموعتين اللتين تكون منهما أفراد الدراسة على اختباري حل المشكلات والتفكير الرياضي ، لكل من الصفين الخامس والعاشر، كما استخدم الباحث اختبار (ت) للمقارنة بين الأوساط الحسابية للكشف عن الفروق عند مستوى الدلالة الإحصائية (α = 0,05).

الفصل الرابع

النتائج

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي مقدرة طلبة المرحلتين الابتدائية والمتوسطة في المملكة العربية السعودية الذين درسوا الرياضيات وفق منهاج البكالوريا الدولية ومقدرة نظرائهم ممن درسوا الرياضيات وفق المنهاج الرسمي السعودي على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي. ويحتوي هذا الفصل على النتائج التي توصلت إليها الدراسة والمتعلقة بكل سؤال من أسئلتها، و تضمن ذلك وصفاً إحصائياً لنتائج تطبيق أدوات الدراسة، كما تضمّن عرضاً للتحليل الإحصائي الذي استخدم للإجابة عن كل سؤال من أسئلتها والإجابة التي تم الحصول عليها لكل سؤال.

أولاً : الوصف الإحصائي لنتائج تطبيق أدوات الدراسة

1. الوصف الإحصائي لنتائج تطبيق اختبار حل المشكلات الرياضية على طلاب الصف الخامس

تم تطبيق اختبار حل المشكلات للصف الخامس على مجموعتي الدراسة (مجموعة طلاب الصف الخامس الدارسين وفق منهاج البكالوريا) و(مجموعة طلاب الصف الخامس الدارسين وفق المنهاج الرسمي الاعتيادي)، وتم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لكل من المجموعتين، حيث أظهرت الحسابات أن الوسط الحسابي للمجموعة التي درست الرياضيات وفق منهاج البكالوريا كان (18.7) ، وانحرافها المعياري (4.96) في حين بلغ الوسط الحسابي

للمجموعة التي درست الرياضيات وفق المنهاج الرسمي (15.9) وانحرافها المعياري (4.86) علماً بأن النهاية العظمى للاختبار(34). يوضح الجدول (2) التوزيع التكراري لعلامات طلاب المجموعتين على اختبار حل المشكلات.

الجدول (2)

التوزيع التكراري لعلامات مجموعتي طلاب الصف الخامس على اختبار حل المشكلات

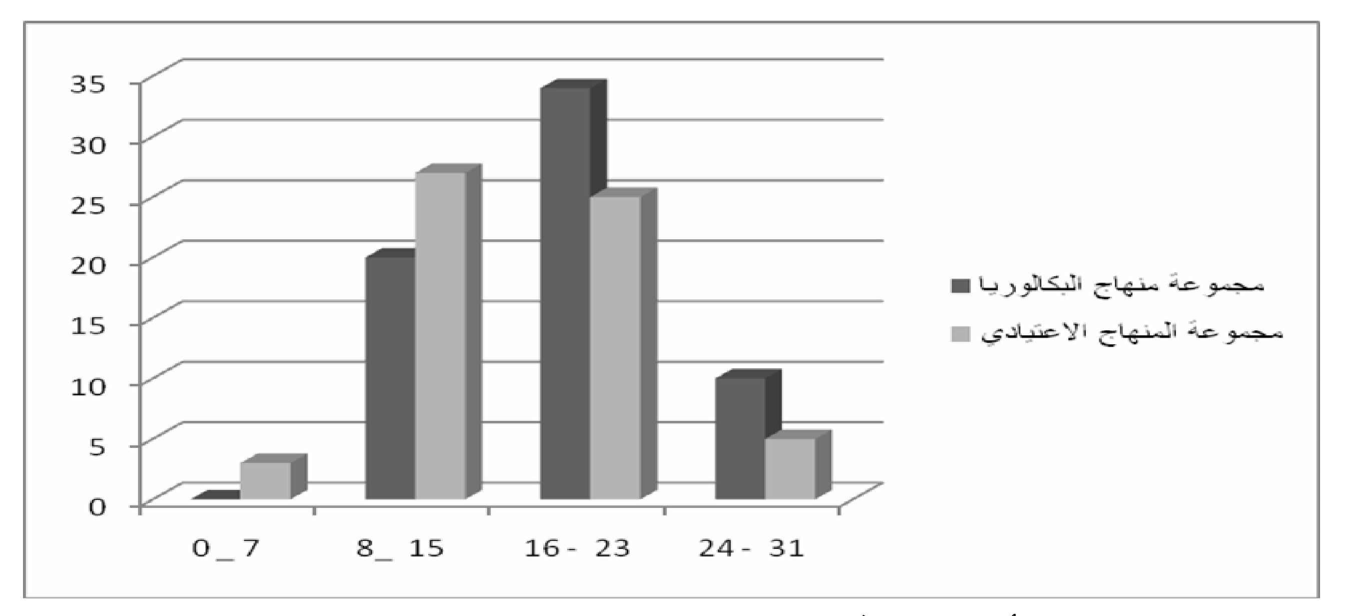
المجموعة / الفئـــــــــــــة	منهاج البكالوريا	المنهاج الاعتيادي
7 – 0	0	3
15 – 8	20	27
23 – 16	34	25
31 -24	10	5
المجموع	64	*60

*هذا العدد يمثل عدد الطلبة الفعلي الذين تقدموا للاختبار أي أنه يوجد 3 طلاب تغيبوا في يوم تطبيق الاختبار

النهاية العظمى للاختبار (34)

كان عدد الطلاب الذين حصلوا على علامة أقل من 8 في مجموعة طلاب البكالوريا (صفراً) في حين كان عدد طلاب المنهاج الاعتيادي (3) طلاب بنسبة 5%، وبالمقابل كان عدد الطلاب الذين حصلوا على علامة 24 فما فوق في مجموعة طلاب البكالوريا 10 طلاب بنسبة مئوية بلغت 15.6% في حين كان عدد طلاب المنهاج الاعتيادي 5 طلاب بنسبة مئوية 8.3%.

ويظهر الشكل (1) الأعمدة البيانية لتوزيع علامات مجموعتي طلاب الصف الخامس علـــى اختبار حل المشكلات.



الشكل(1): الأعمدة البيانية لتوزيع علامات مجموعتي طلاب الصف الخامس على اختبار حل المشكلات

كانت أعلى علامة لدى طلاب البكالوريا (30) ، في حين كانت أعلى علامة لدى طلاب المنهاج الاعتيادي (25)، و كانت أدنى علامة لدى طلاب البكالوريا (10) ، وكانت أدنى علامة لدى طلاب المنهاج الإعتيادي (7) ، كما بلغ الوسيط لعلامات طلاب البكالوريا (20) في حين بلغ الوسيط لعلامات طلاب المنهاج الاعتيادي (15.5) ، وعند حساب الرُبيع الأول لمجموعة البكالوريا بلغ (13) مقابل (12) لمجموعة المنهاج الاعتيادي، كما بلغ الرُبيع الثالث (23) لمجموعة البكالوريا مقابل (19) لمجموعة المنهاج الاعتيادي.

2. الوصف الإحصائي لنتائج تطبيق اختبار حل المشكلات الرياضية على طلاب الصف العاشر

تم تطبيق اختبار حل المشكلات للصف العاشر على مجموعتي الدراسة (مجموعة طلاب الصف العاشر الدارسين وفق منهاج البكالوريا) و(مجموعة طلاب الصف العاشر الدارسين وفق المنهاج الرسمي الاعتيادي)، وتم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لكل من المجموعتين، حيث أظهرت الحسابات أن الوسط الحسابي للمجموعة التي درست الرياضيات

وفق منهاج البكالوريا كان (17.85) ، وانحرافها المعياري (4.35) في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التي درست الرياضيات وفق المنهاج الرسمي (15.31) وانحرافها المعياري (4.94) علماً بأنّ النهاية العظمى للاختبار(32). يوضح الجدول (3) التوزيع التكراري لعلامات طلاب المجموعتين على اختبار حل المشكلات.

الجدول (3)

التوزيع التكراري لعلامات مجموعتي طلاب الصف العاشر على اختبار حل المشكلات

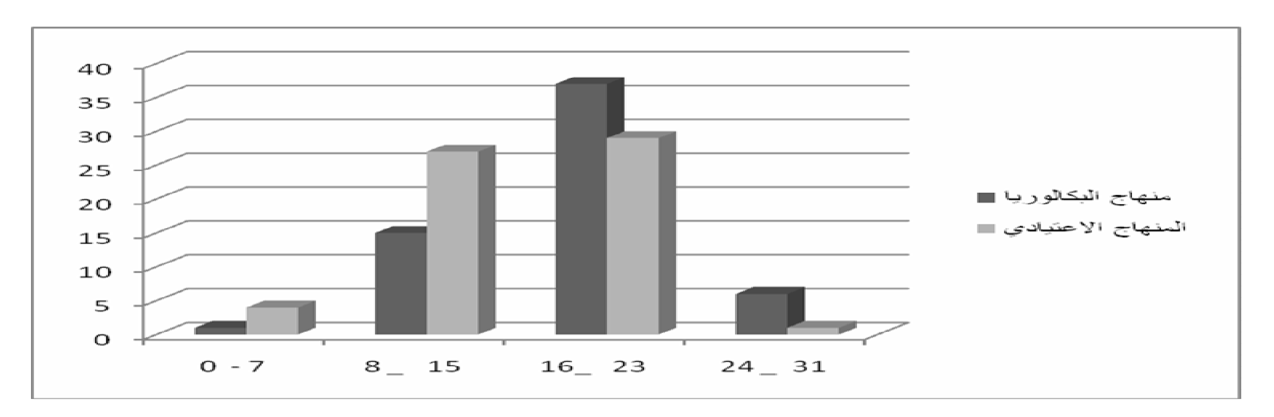
المجموعة / الفئة	منهاج البكالوريا	المنهاج الاعتيادي
0- 7	1	4
8- 15	15	27
16 - 23	37	29
24- 31	6	1
المجموع	59*	61**

***هذا العدد يمثل العدد الفعلي لطلاب الصف الخامس من مجموعة منهاج البكالوريا الذين تقدموا للاختبار ، عدد الغياب = 3**
**** هذا العدد يمثل العدد الفعلي لطلاب الصف الخامس من مجموعة منهاج البكالوريا الذين تقدموا للاختبار ، عدد الغياب = 3**
النهاية العظمى للاختبار (32)

بلغ عدد الطلاب الذين حصلوا على علامة أقل من 8 في مجموعة طلاب البكالوريا طالباً واحداً بنسبة مئوية بلغت 1.7% في حين بلغ عدد طلاب المنهاج الاعتيادي (4) طلاب بنسبة 6.6%، وبالمقابل كان عدد الطلاب الذين حصلوا على علامة 24 فما فوق في مجموعة طلاب

البكالوريا 6 طلاب بنسبة مئوية بلغت 10.2% في حين كان عدد طلاب المنهاج الاعتيـــادي طالباً واحداً بنسبة مئوية 1.6%.

ويظهر الشكل (2) الأعمدة البيانية لتوزيع علامات مجموعتي طلاب الصف العاشر على اختبار حل المشكلات



الشكل(2): الأعمدة البيانية لتوزيع علامات مجموعتي طلاب الصف العاشر على اختبار حل المشكلات

كانت أعلى علامة لدى طلاب البكالوريا (29) ، في حين كانت أعلى علامة لدى طـــلاب المنهاج الإعتيادي (24) ، و كانت أدنى علامة لدى طلاب البكالوريا (7) ، في حين كانت أدنى علامة لدى طلاب المنهاج الإعتيادي (5) ، وبلغ الوسيط لعلامات طلاب البكالوريا (18) فـــي حين بلغ الوسيط لعلامات طلاب المنهاج الاعتيادي (15) وعند حساب الرُبيع الأول لمجموعة البكالوريا بلغ (15) مقابل (12) لمجموعة المنهاج الاعتيادي، كما بلغ الرُبيـــع الثالـــث (20) لمجموعة البكالوريا مقابل (19) لمجموعة المنهاج الاعتيادي.

3. الوصف الإحصائي لنتائج تطبيق اختبار التفكير الرياضي على طلاب الصف الخامس

تم تطبيق اختبار التفكير الرياضي للصف الخامس على مجموعتي الدراسة (مجموعة طلاب الصف الخامس الدارسين وفق منهاج البكالوريا) و(مجموعة طلاب الصف الخامس الدارســين وفق المنهاج الرسمي الاعتيادي)، وتم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لكل من

المجموعتين، حيث كان الوسط الحسابي للمجموعة التي درست الرياضيات وفق منهاج البكالوريا (15.9) ، وانحرافها المعياري (4.23) في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التي درست الرياضيات وفق المنهاج الرسمي (12.50) وانحرافها المعياري (3.92) علماً بأن النهاية العظمى للاختبار (30).

يوضح الجدول (4) التوزيع التكراري لعلامات طلاب المجموعتين على اختبار التفكير الرياضي.

الجدول (4)

التوزيع التكراري لعلامات مجموعتي طلاب الصف الخامس على اختبار التفكير الرياضي

الفئة / المجموعة	منهاج البكالوريا	المنهاج الاعتيادي
0- 7	1	5
8- 15	28	42
16 - 23	30	13
24- 30	3	0
المجموع	62*	60*

النهاية العظمى = 30

*عدد الطلاب الغائبين يوم تطبيق الاختبار هو 2

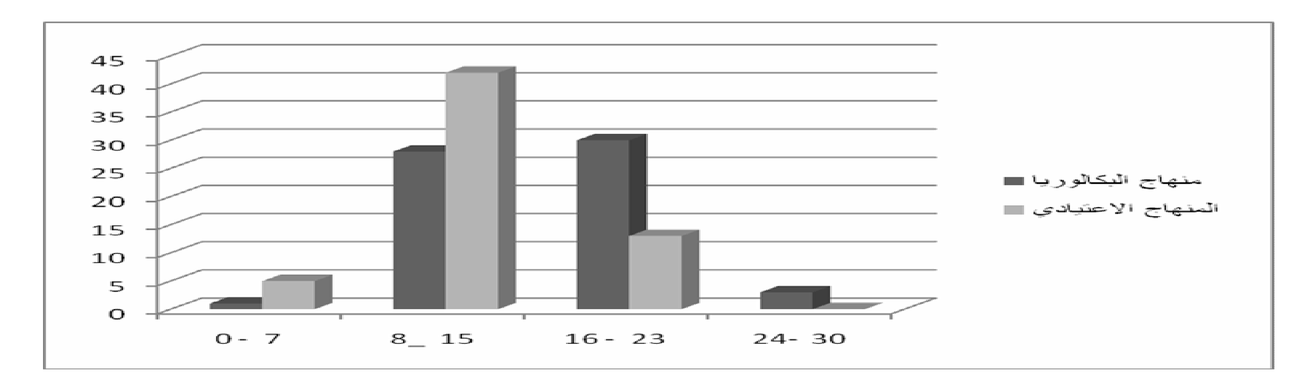
* عدد الطلاب الغائبين يوم تطبيق الاختبار هو 3

كانت أعلى علامة لدى طلاب البكالوريا (26) ، في حين كانت أعلى علامة لدى طلاب المنهاج الإعتيادي (22) ، وكانت أدنى علامة لدى طلاب البكالوريا (6) ، في حين كانت أدنى علامة لدى طلاب المنهاج الإعتيادي (3) ، كما بلغ الوسيط لعلامات طلاب البكالوريا (16) في

حين بلغ الوسيط لعلامات طلاب المنهاج الاعتيادي (12.5) وعند حساب الرُبيع الأول لمجموعة البكالوريا بلغ (12.25) مقابل (10) لمجموعة المنهاج الاعتيادي، كما بلغ الرُبيع الثالث (19) لمجموعة البكالوريا مقابل (15) لمجموعة المنهاج الاعتيادي.

عدد الطلاب الذين حصلوا على علامة أقل من 8 في مجموعة طلاب البكالوريا طالب واحد بنسبة مئوية بلغت 1.6% في حين كان عدد طلاب المنهاج الاعتيادي الواقعين ضمن نفس الفئة 5 طلاب بنسبة 8.3%، وبالمقابل كان عدد الطلاب الذين حصلوا على علامة 24 فما فوق في مجموعة طلاب البكالوريا 3 طلاب بنسبة مئوية بلغت 4.8% في حين لم يحصل أي طالب من طلاب المنهاج الاعتيادي على علامة 24 فما فوق.

ويظهر الشكل (3) الأعمدة البيانية لتوزيع علامات مجموعتي طلاب الصف الخامس على اختبار التفكير الرياضي



الشكل (3):الأعمدة البيانية لتوزيع علامات مجموعتي طلاب الصف الخامس على اختبار التفكير الرياضي

4. الوصف الإحصائي لنتائج تطبيق اختبار التفكير الرياضي على طلاب الصف العاشر

تم تطبيق اختبار التفكير الرياضي للصف العاشر على مجموعتي الدراسة (مجموعة طلاب الصف العاشر الدارسين وفق منهاج البكالوريا) و(مجموعة طلاب الصف العاشر الدارسين وفق المنهاج الرسمي الاعتيادي)، وتم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لكل من المجموعتين، فكان الوسط الحسابي للمجموعة التي درست الرياضيات وفق منهاج البكالوريا

(16.59) ، وانحرافها المعياري (4.34) في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التي درست الرياضيات وفق المنهاج الرسمي (13.13) وانحرافها المعياري (4.71) وقد بلغت النهاية العظمى للاختبار26)

يوضح الجدول (5) التوزيع التكراري لعلامات طلاب المجموعتين على اختبار التفكير الرياضي

الجدول (5)

التوزيع التكراري لعلامات مجموعتي طلاب الصف العاشر على اختبار التفكير الرياضي

الفئة / المجموعة	منهاج البكالوريا	المنهاج الاعتيادي
0- 7	0	9
8- 15	21	35
16 - 23	34	17
24- 26	4	0
المجموع	59*	61**

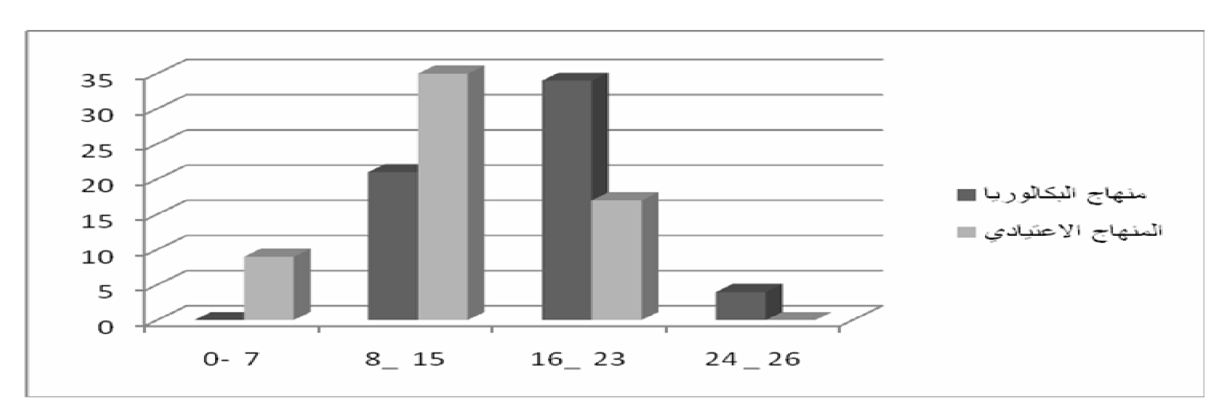
النهاية العظمى = 26

***عدد الطلاب الغائبين = 3 ،**عدد الطلاب الغائبين = 3**

كانت أعلى علامة لدى طلاب البكالوريا (25) ، في حين كانت أعلى علامة لـدى طـلاب المنهاج الإعتيادي (23) ، و كانت أدنى علامة لدى طلاب البكالوريا(8) ، في حين كانت أدنى علامة لدى طلاب المنهاج الإعتيادي (4) ، كما بلغ الوسيط لعلامات طلاب البكالوريا (17) في حين بلغ الوسيط لعلامات طلاب المنهاج الاعتيادي (13) ، وعند حساب الرُبيع الأول لمجموعة

البكالوريا بلغ (13) مقابل (10) لمجموعة المنهاج الاعتيادي، كما بلغ الرُبيــع الثالــث (19) لمجموعة البكالوريا مقابل (16) لمجموعة المنهاج الاعتيادي.

بلغ عدد الطلاب الذين حصلوا على علامة أقل من 8 في مجموعة طلاب البكالوريا صــفراً في حين كان عدد طلاب المنهاج الاعتيادي ضمن نفس الفئــة (9) طــلاب بنــسبة 14.9%، وبالمقابل كان عدد الطلاب الذين حصلوا على علامة 24 فما فوق في مجموعة طلاب البكالوريا (4) طلاب بنسبة مئوية بلغت 6.8% في حين كان عدد طلاب المنهاج الاعتيــادي الــواقعين ضمن نفس الفئة صفراً، بنسبة مئوية صفر% ، ويظهر الشكل (4) الأعمدة البيانية لتوزيــع علامات مجموعتي طلاب الصف العاشر على اختبار التفكير الرياضي



الشكل (4) :الأعمدة البيانية لتوزيع علامات مجموعتي طلاب الصف العاشر على اختبار التفكير الرياضي

ثانياً : الإجابة عن أسئلة الدراسة

الإجابة عن السؤال الأول:

س1: هل تختلف مقدرة طلبة المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية على حل المشكلة الرياضية باختلاف منهاج الرياضيات المستخدم (منهاج الرياضيات الرسمي، ومنهاج الرياضيات في برنامج البكالوريا الدولية)؟

لتحديد فيما إذا كانت الفروق بين أوساط علامات مجموعتي طلاب الصف الخامس على اختبار حل المشكلات ذات دلالة إحصائية تم استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة فأظهرت البيانات أن قيمة (ت) المحسوبة كانت (3.18)، وهي أكبر من قيمة ت الجدولية البالغة 1,98 عند مستوى الدلالة (α= 0,05) كما هو موضح في الجدول (6)

الجدول (6)

الوسط الحسابي والانحراف المعياري ونتائج اختبار ت للعينات المستقلة بين وسطي علامات طلاب الصف الخامس على اختبار حل المشكلات

المجموعة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت المحسوبة	قيمة ت الجدولية
طلاب البكالوريا	18.70	4.96	122*	3.18	1.98
طلاب المنهاج الاعتيادي	15.90	4.86			

*درجة الحرية حسبت للعدد الفعلي للطلاب الذين حضروا الاختبار

ويظهر من خلال البيانات الواردة في الجدول (6) أن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية في المقدرة على حل المشكلة الرياضية لصالح المجموعة التي درست الرياضيات وفق منهاج البكالوريا.

الإجابة عن السؤال الثاني:

س2: هل تختلف مقدرة طلبة المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية على حل المشكلة الرياضية باختلاف منهاج الرياضيات المستخدم (منهاج الرياضيات الرسمي، ومنهاج الرياضيات في برنامج البكالوريا الدولية)؟

لتحديد فيما إذا كانت الفروق بين أوساط علامات مجموعتي طلاب الصف العاشر على اختبار حل المشكلات ذات دلالة إحصائية تم استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة فأظهرت البيانات أن قيمة (ت) المحسوبة كانت (2.98)، وهي أكبر من قيمة ت الجدولية البالغة 1,98 عند مستوى الدلالة (α= 0,05) كما هو موضح في الجدول (7).

الجدول (7)

الوسط الحسابي والانحراف المعياري ونتائج اختبار ت للعينات المستقلة بين وسطي علامات طلاب الصف العاشر على اختبار حل المشكلات

المجموعة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت المحسوبة	قيمة ت الجدولية
طلاب البكالوريا	17.85	4.35	*118	2.98	1.98
طلاب المنهاج الاعتيادي	15.31	4.94			

*درجة الحرية حسبت للعدد الفعلي للطلاب الذين حضروا الاختبار

ويظهر من خلال البيانات الواردة في الجدول (7) أن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية في المقدرة على حل المشكلة الرياضية لصالح المجموعة التي درست الرياضيات وفق منهاج البكالوريا.

الإجابة عن السؤال الثالث:

س3: هل تختلف مقدرة طلبة المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية علـــى التفكيــر الرياضي باختلاف منهاج الرياضيات المستخدم (منهـــاج الرياضـــيات الرســـمي، ومنهـــاج الرياضيات في برنامج البكالوريا الدولية)؟

ولتحديد فيما إذا كانت الفروق بين أوساط علامات مجموعتي طلاب الصف الخامس في اختبار التفكير الرياضي ذات دلالة إحصائية تم استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة فأظهرت البيانات أن قيمة (ت) المحسوبة كانت 4,61 وهي أكبر من قيمة ت الجدولية البالغة 1,98 عند مستوى الدلالة (α= 0,05) كما هو موضح في الجدول (8).

الجدول (8)

الوسط الحسابي والانحراف المعياري ونتائج اختبار ت للعينات المستقلة بين وسطي علامات طلاب الصف الخامس على اختبار التفكير الرياضي

المجموعة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	
				المحسوبة	الجدولية
طلاب البكالوريا	15.90	4.23	120*	4.61	1.98
طلاب المنهاج الاعتيادي	12.50	3.92			

*درجة الحرية حسبت للعدد الفعلي للطلاب الذين حضروا الاختبار

ويظهر من خلال البيانات الواردة في الجدول (8) أن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية في المقدرة على التفكير الرياضي لصالح المجموعة التي درست الرياضيات وفق منهاج البكالوريا.

الإجابة عن السؤال الرابع:

س4: هل تختلف مقدرة طلبة المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية علـــى التفكيــر الرياضي باختلاف منهاج الرياضيات المستخدم (منهاج الرياضيات الرســمي، ومنهــاج الرياضيات في برنامج البكالوريا الدولية)؟

لتحديد فيما إذا كانت الفروق بين أوساط علامات مجموعتي طلاب الصف العاشر على اختبار التفكير الرياضي ذات دلالة إحصائية تم استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة فأظهرت البيانات أن قيمة (ت) المحسوبة كانت 4,18 وهي أكبر من قيمة ت الجدولية البالغة 1,98 عند مستوى الدلالة (α= 0,05) كما هو موضح في الجدول (9).

الجدول (9)

الوسط الحسابي والانحراف المعياري ونتائج اختبار ت للعينات المستقلة بين وسطي علامات طلاب الصف العاشر على اختبار التفكير الرياضي

المجموعة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت المحسوبة	قيمة ت الجدولية
طلاب البكالوريا	16.59	4.34	*118	4.18	1.98
طلاب المنهاج الاعتيادي	13.13	4.71			

*درجة الحرية حسبت للعدد الفعلي للطلاب الذين حضروا الاختبار

ويظهر من خلال البيانات الواردة في الجدول (9) أن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية في المقدرة على التفكير الرياضي لصالح المجموعة التي درست الرياضيات وفق منهاج البكالوريا.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

يتناول هذا الفصل مناقشة نتائج الدراسة، كما يقدّم توصيات الباحث بناء على النتائج التي تم التوصل إليها.

هدفت الدراسة الحالية إلى تقصي مقدرة طلبة المرحلتين الابتدائية والمتوسطة في المملكة العربية السعودية الذين درسوا الرياضيات وفق منهاج البكالوريا الدولية ومقدرة نظرائهم ممن درسوا الرياضيات وفق المنهاج الرسمي السعودي على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي. إذ تمت صياغة أسئلة الدراسة على النحو التالي:

1. هل تختلف مقدرة طلبة المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية على حل المشكلة الرياضية باختلاف منهاج الرياضيات المستخدم (منهاج الرياضيات الرسمي، ومنهاج الرياضيات في برنامج البكالوريا الدولية)؟
2. هل تختلف مقدرة طلبة المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية على حل المشكلة الرياضية باختلاف منهاج الرياضيات المستخدم (منهاج الرياضيات الرسمي، ومنهاج الرياضيات في برنامج البكالوريا الدولية)؟
3. هل تختلف مقدرة طلبة المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية على التفكير الرياضي باختلاف منهاج الرياضيات المستخدم (منهاج الرياضيات الرسمي، ومنهاج الرياضيات في برنامج البكالوريا الدولية)؟

4. هل تختلف مقدرة طلبة المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية على التفكير الرياضي باختلاف منهاج الرياضيات المستخدم (منهاج الرياضيات الرسمي، ومنهاج الرياضيات في برنامج البكالوريا الدولية)؟

مناقشة النتائج

تم تقسيم هذا الجزء إلى قسمين: **أولهما** تناول مناقشة نتائج السؤالين الأول والثالث المرتبطين بمنهاج الرياضيات القائم على فلسفة PYP، **وثانيهما** تناول مناقشة نتائج السؤالين الثاني والرابع المرتبطين بمنهاج الرياضيات القائم على فلسفة MYP.

مناقشة نتائج السؤالين الأول والثالث

أظهرت نتائج الدراسة تفوق مجموعة طلاب المرحلة الابتدائية التي تعلمت الرياضيات وفق برنامج PYP على مجموعة طلاب نفس المرحلة الذين درسوا الرياضيات وفق المنهاج الاعتيادي في القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي. ويرى الباحث أنه يمكن تفسير ذلك في ضوء النقاط التالية:

1. يقوم منهاج الرياضيات المبني على فلسفة PYP بعمل روابط بين الحياة في المدرسة والحياة في المنزل، والحياة في العالم الخارجي، إذ يساعد المعلمون الطلبة في عمل مثل هذه الروابط لكي يدركوا أن التعلم متصل بالحياة، فالمعلم في برنامج PYP يثري الموقف التعليمي بأمثلة من شأنها أن ترسخ مدى الارتباط الوثيق بين ما يتعلمه الطالب من حقائق ومفاهيم في مادة الرياضيات، وبما يراه حوله في المدرسة، أو خارجها. فمنهاج الرياضيات المبني على فلسفة PYP يقدّم المبرر للطالب لتعلّم المحتوى الرياضي، ولا يكتفي بنقله إلى الطالب في صورة جسم جامد من المعارف.

2. ولا يكتفي برنامج PYP بالتأكيد على ضرورة عمل روابط بين الرياضيات والمشاهد الحياتية المحيطة بحياة الطالب فحسب، بل يؤكد على ضرورة بناء مواقف تعليمية من شأنها أن تؤدي إلى إدراك الطالب للعلاقة الوثيقة بين الرياضيات من جهة، وفروع المعرفة الأخرى من جهة أخرى. يؤمن برنامج (PYP) أن تدريس مجموعة من الموادّ الدراسية المنفصلة للطلبة هو شئ ضروري إلا أنه غير كاف، وأن الشئ الذي له نفس القدر من الأهمية هو الحاجة إلى فهم الروابط المختلفة بين ما يتعلمه الطالب ضمن هذه المواد، ومن شأن ذلك أن يرسخ لدى الطلاب القناعة بأهمية دراسة الموضوعات المختلفة في الرياضيات، و يؤثر إيجاباً على قدرتهم على حل المشكلات.

ومما يؤكد ذلك ما جاء بوثيقة (NCTM, 1989) من أن تعرض الطلاب إلى خبرات متنوعة ومترابطة تشجعهم على تنمية عادات عقلية رياضية مهمة وتكسبهم ثقة بالنفس وقدرة على حل المشكلات.

3. يرتكز التخطيط في المدرسة التي تتبنى فلسفة PYP على التعاون بين المعلمين لإعداد خطة تدريس الوحدة، ولا يقصد بذلك معلمي الرياضيات فقط، بل يشترك في ذلك معلمو المواد الدراسية المختلفة، ويُعتقد أن من شأن ذلك إثراء الأفكار التي تؤدي إلى تقديم الموقف التعليمي بطريقة أكثر فاعلية، وقد ينعكس ذلك إيجاباً على درجة فهم الطالب، وكيفية توظيف هذا الفهم في المواقف المختلفة.

4. يتيح برنامج PYP للطلاب العمل ضمن مجموعات تعاونية ، بحيث يبني الطلاب على خبرات بعضهم بعضاً، وتتاح لهم الفرص لمناقشة طرق تفكيرهم حول المشكلة التي يواجهونها، مما يوجد جواً إيجابياً داخل الصف، فالمناهج في المدارس التي تتبنى PYP تركز على البناء النشط للمعاني التي تكوّن عملية التعلم لدى الطلبة وذلك من خلال إشراك

الطلاب بصورة نشطة في عملية التعلم. ويتبادل الطلاب الأدوار حيث إن كل واحد منهم يمكن أن يكون قائداً أو شريكاً لطالب آخر في الموقف التعليمي، أوقـد يـؤدي الموقـف التعليمي لوحده أحياناً.

5. تتيح الوثائق التي يوفرها برنامج PYP دليلاً مناسباً للمعلم ومرشداً له للتخطـيط لـدرس الرياضيات، إذ تتضمّن هذه الوثائق وأبرزها (الرياضيات: المدى والتتابع)عرضاً لأهداف تدريس الرياضيات، وأجزاء (Strands) محتوى الرياضيات في المرحلة الإبتدائية، ويُقسم كل جزء منها إلى أطوار (Phases) يصف كل طور منها مستوى الأهداف التي ينبغي أن يحققها الطالب في كل جزء. ويفسح هذا التقسيم المجال للمعلم أثناء العمليـة التعليميـة أن يتعامل مع طلبته وفق المستوى الذي يمثل أداءهم، مما يعني مراعاة الفروق الفردية لـدى الطلاب، وذلك في المستوى التخطيطي للدرس أو في المستوى التنفيذي له.

6. يوفّر برنامج PYP إطاراً واسعاً وشاملاً من الخيارات المتاحة للمعلـم لتقـديم الموقـف التعليمي حيث إنه يوفر الإطار الذي يمكن أن يتسع لمجموعـة واسـعة ومتنوعـة مـن استراتيجيات التدريس على أن تكون مدفوعة بروح الاستقصاء، ومراعية لإيجابية الطالب، ويرى PYP أن درجة التغيير المطلوبة لتعليم الرياضيات تعتمد بشكل أساس على المعلم، وعليه فإن PYP يهتم وبشكل مستمر بإلحاق المعلمين ببرامج تدريبية من شـأنها تنميـة قدراتهم على تخطيط وتنفيذ وتقويم المواقف التعليمية بشكل مناسب.

7. يركز برنامج PYP على تدريب المعلمين على استخدام استراتيجية حل المشكلات لتكون واحدة من الاستراتيجيات التي تقدّم المادة الدراسية من خلالها، مما سيدعم ويحسّن مـن قدرة الطلاب على حل المشكلات، يشير (Duch,2001) إلـى أن الـتعلّم القـائم علـى المشكلات يحفّز الطلبة على التعلم، ويشجع على اكتساب المعرفة ومهارات حل المشكلات،

كما أشارت كلوسترمان (Klosterman, 1992) إلى أن التعلّم القائم على حل المشكلات يُنمي قدرة الطلبة على حل المشكلات سواءً أكانوا من ذوي المستوى المرتفع أم المنخفض، كما أشار (خشان، 2005) إلى الدور الإيجابي لتقديم المادة التعليمية المستندة إلى طريقة حل المشكلات في تنمية القدرة على حل المشكلات وعلى التحصيل في الرياضيات. كما يدعو برنامج PYP إلى استخدام هذه الاستراتيجية ليس فقط لتقديم موضوعات الرياضيات بل لتقديم المواقف التعليمية في مواد أخرى إذا أمكن ذلك.

مناقشة نتائج السؤالين الثاني والرابع

أظهرت نتائج الدراسة تفوق مجموعة طلاب المرحلة المتوسطة التي تعلمت الرياضيات وفق برنامج MYP على مجموعة طلاب نفس المرحلة الذين درسوا الرياضيات وفق المنهاج الاعتيادي في القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي. ويرى الباحث أنه يمكن تفسير هذه النتيجة وفقاً للنقاط التالية:

1. تقوم العملية التعليمية وفق منظور منهاج الرياضيات القائم على فلسفة MYP على التفاعل، فهناك تأكيد على ضرورة العمل التعاوني بين الطلبة، والذي يتم من خلاله بناء وتقويم أفكارهم، واستخدام النماذج والحقائق لشرح تفكيرهم، وتبرير إجاباتهم، والعمليات التي استخدموها للوصول إلى الحل، فلا يتم في العملية التعليمية التركيز على الإجابات فقط بل لا بدّ من تشجيع الطلبة على التأمّل بالطريقة التي أوصلتهم إلى الحل، ومن هنا يشجع MYP المعلمين على قيادة العمل التعاوني بين الطلبة لخدمة هذا الغرض.
2. وكما هو الحال في PYP فإن MYP يؤكد على ضرورة فهم الطلبة للعلاقة الوثيقة التي تربط بين الرياضيات وباقي المواد الدراسية، وليست هذه مسألة إرتجالية بل هي عملية

منظمة، وحاضرة في التخطيط على مستوى معلمي الصف الواحد بمـــا يـــسمى منـــاطق التفاعل بين المواد الدراسية. وهذا الأمر يرسخ لـــدى الطالـــب إدراك أهميّـــة دراســـة موضوعات الرياضيات المختلفة.

3. يعتقد الباحث أن الاستقصاء وهو الأسلوب الغالب في طـــرح موضـــوعات الرياضـــيات المحتلفة في MYP يمكّن الطلبة من توظيف مهارات عقلية عليا، مما يسهم في تنمية قدرة الطالب على التفكير المنظم أثناء قيامه بالاستقصاءات التي يتضمنها الدرس، فالطالب وفقاً لهذا الأسلوب لا تُعطى له خبرات التعلم كاملة وإنما يبذل الجهد في اكتـــسابها والحـــصول عليها باستعمال عملياته العقلية، وتحت إشراف المعلم. وتشير العديد من الدراســـات إلـــى تأثير البرامج التدريسية التي تتضمن أنشطة استقصائية في تنمية التفكير لدى الطلبة مـــن خلال الشعور بالتحدي والمشاركة بشكل نشط في العمليات الرياضية(أبو زينة و زغـــل، 2000 ؛ الهزايمة، 2003؛ عبد، 2004)

4. ويرى الباحث أن تفوّق الطلبة الدارسين للرياضيات وفق فلسفة MYP يعود إلى تعرضهم إلى عدد كبير من المشكلات الحياتية والرياضية، إذ يستخدم بعـــضها لتقـــديم المعـــارف الرياضية المختلفة، ويقوم المعلم هنا بتصميم هذه المواقف بشكل هادف، ويستخدم بعضها الآخر لتطبيق المفاهيم والتعميمات الرياضية في مواقف أخرى جديدة (داخل الرياضـــيات وخارجها). ويتفق هذا مع ما توصي به (NCTM, 2000) في معرض حديثها عن حـــل المشكلات كواحد من أبرز معايير العمليات في الرياضيات.

5. تتعدد أساليب تقويم الطالب في الرياضيات وفقاً لبرنامج MYP فهناك تركيز على طرح المشروعات، وعمل الأبحاث المرتبطة بالمادة ، وإجراء الحوارات والنقاشـــات الـــصفية، والأنشطة التي تحفز الطلبة على التفكير السليم، وتطوير ما لديهم من قدرات.

التوصيات

تمشياً مع النتائج التي خلصت إليها الدراسة من وجود فرق جوهري بين أداء الطلاب الذين درسوا الرياضيات وفق منهاج البكالوريا الدولية، وأولئك الذين درسوها وفق المنهاج الاعتيادي في المقدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي، فإن الدراسة توصي بما يأتي:

أولاً: ضرورة اهتمام القائمين على تطوير مناهج الرياضيات بما يأتي:

1. بناء المادة العلمية بشكل يراعي ارتباطها بالبيئة المحيطة بحياة الطالب من ناحية، ويراعي ارتباطها بالمواد الدراسية المختلفة من ناحية أخرى.
2. ضرورة التركيز على الاستراتيجيات التدريسية التي تضمن الدور الإيجابي التعاوني للطلاب من ناحية، وتراعي تقديم الموقف التعليمي بشكل يستند إلى طرق الاستقصاء بأشكاله المختلفة، وذلك من خلال إعداد أدلة من شأنها إرشاد المعلمين إلى كيفية بناء المواقف التعليمية التي تراعي ذلك.
3. عدم اعتماد الاختبار الكتابي التقليدي (الذي يركز غالباً على مستويات التفكير البسيطة (كالتذكر والفهم) وسيلة وحيدة لتقويم أداء الطلاب، بل ينبغي أن تتضمن الوثائق المرتبطة بمنهاج الرياضيات توضيحاً للأساليب الأخرى التي يمكن أن تعطى وزناً في تقويم أداء الطالب كالمشاريع الفردية أو الجماعية، أو إجراء البحوث الرياضية، أو المناقشات والحوارات أو تكليف الطلبة بإعداد وعرض جزئية من جزئيات المحتوى الرياضي.

4. زيادة حجم الأمثلة، والأسئلة التي تتناول حل المشكلات، وعدم الاكتفاء بـدرس مـن دروس وحدة ما لمعالجة التطبيقات الحياتية التي يمكن الإفادة من موضوعات الوحـدة في حلها.

ثانياً: في مجال تدريب المعلمين:

1. ينبغي عمل دورات أو ورشات تدريبية من شأنها تشجيع المعلمين على العمل الجماعي سواء على مستوى معلمي الرياضيات أو على مستوى معلمي المواد المختلفة للـصف الواحد، وذلك من أجل التشارك في الأفكار التي من شأنها إثراء الموقف التعليمي من جهة، وتكريس الارتباط الوثيق بين الرياضيات وباقي مجالات المعرفـة مـن جهـة أخرى.
2. تشجيع وتدريب المعلمين على استخدام استراتيجيات التدريس التي تُبنى على أسـاس إيجابية الطالب وتدريب المعلمين كذلك على إدارة العمل التعـاوني داخـل الـصف، واستراتيجيات التقويم القائمة على تعدد أشكاله.

ثالثاً: في مجال البحث:

1. إجراء دراسات مماثلة أخرى تتناول متغيرات تابعة أخرى غير تلك التـي تناولتهـا الدراسة.
2. إجراء دراسات مماثلة أخرى تتناول مرحلة التعليم الثانوي أو الجامعي.
3. إجراء دراسات مماثلة أخرى تتناول مناهج رياضيات أخرى وبرامج تعلـيم أخـرى لتقصي أثرها في متغيرات أخرى.
4. إجراء دراسات تحليلية تقارن بين مناهج الرياضيات المختلفة المطبّقة في بلد عربـي واحد، أو عدّة بلدان عربية.

المراجع

أولاً : قائمة المراجع باللغة العربية :

- أبو زينه، فريد (1986). نمو القدرة على التفكير الرياضي عند الطلبة في مرحلة الدراسة الثانوية وما بعدها، **المجلة العربية للعلوم الإنسانية** ، جامعة الكويت، 6(31)، 146 -165.

- أبو زينه، فريد (2003).**مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها**، ط2، الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

- أبو زينة، فريد وزغل، إيمان (2000). تدريس الهندسة من خلال استراتيجية الاستقصاء لطلبة الصف السادس في مدرسة البكالوريا، عمان. **وقائع المؤتمر الدولي للرياضيات**، عمان ، الأردن، 339- 341.

- أبو الهدى، ريما أحمد زكي (1985). **التفكير الرياضي وعلاقته بالاتجاهات نحو الرياضيات والتحصيل لطلبة صفوف المرحلة الثانوية في الأردن**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

- أبو لبدة، خطاب و عبابنة، عماد و حامد، شيرين (2007)، **التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية بيزا 2006**، سلسلة دراسات المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، عمان، الأردن

- الأمين، اسماعيل(2001). **طرق تدريس الرياضيات نظريات وتطبيقات**. القاهرة: دار الفكر العربي.

- بعارة، حسين (2002). **دراسة تحليلية لمعيقات تدريس العلوم التي أثرت على مستوى أداء طلبة الأردن في العلوم استناداً إلى نتائج الدراسة الدولية الثالثة للرياضيات والعلوم لعام 1999**، سلسلة دراسات المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، عمان، الأردن
- بوليا، جورج (1979). **البحث عن الحل**. ترجمة سعيدان، أحمد. بيروت: دار الحياة للنشر والتوزيع.
- جروان ، فتحي. (1999) **تعليم التفكير**. العين: دار الكتاب الجامعي، الإمارات العربية المتحدة.
- خشان، خالد (2005). **أثر تقديم مادة تعليمية مستندة إلى بناء المعرفةالرياضية من خلال المشكلات في تنمية القدرة على حل المشكلات وعلى التحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية**. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان – الأردن.
- الخطيب، خالد (2004). **استقصاء فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات في تنمية قدرة الطلبة في المرحلة الأساسية العليا على التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات.** رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.
- السنبل، عبد العزيز عبد الله (1996). **نظام التعليم في المملكة العربية السعودية**، دار الخريجي للنشر والتوزيع، الرياض، السعودية.
- الشراح، يعقوب أحمد (2002). **التربية وأزمة التنمية البشرية**، مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض، السعودية.

- شطناوي، فاضل سلامة(1982). **تطور التفكير الرياضي عند طلبة لمرحلة الثانوية في الأردن**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.
- شوق، محمود أحمد(1997). **الاتجاهات الحديثة فـــي تـــدريس الرياضـــيات**، ط(3)، دار المريخ للنشر، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- الشيخ ، عمر، وحمزة، غازي، والنهار، تيسير، والبيطار، بهجة، والبيطار، ماجدة. (1991) **مستوى أداء الأردن في الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات في العام 1991.** المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية. (سلسلة منشورات المركز(8)). عمان، الأردن.
- عبد، إيمان رسمي (2004). **أثر استراتيجيتين تدريسيتين في الرياضيات قائمتين على الاستقصاء في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن.** أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية ، عمان – الأردن.
- عبد، إيمان رسمي (2009). أثر التعلم التعاوني في تنمية التفكير الرياضي لدى طلبة الصف السادس واتجاهاتهم نحو الرياضيات، مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية، المجلد1، العدد 9 ،ص67-86
- العرسان، حسن (2003). **أثر برنامج تدريبي لاستراتيجيات حل المسألة الرياضية في تنمية القدرة على حل المسألة الرياضية وعلى التحصيل لدى طلبة المرحلة الأساسية.** أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان – الأردن.
- المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج(2005). جهود مكتب التربية العربي لدول الخليج في توحيد المناهج وتطويرها- دراسة وثائقية، **مجلة رسالة الخليج العربي**، العدد (94).

- المغيرة،عبدالله(1989).**طرق تدريس الرياضيات**،ط1،جامعة الملك سعود،عمادة شؤون المكتبات ،الرياض.
- المفتي ، محمد أمين(1997). بحوث تنمية التفكير والقدرة على حل المشكلات، دراسات في المناهج وطرق التدريس،**الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس**، العدد 45، ص ص (9– 35).
- النهار، تيسير وعدس، عبد الرحمن وأبو لبدة، خطاب (2000). **دراسة تحليلية لمستوى أداء طلبة الأردن في الدراسة الدولية الثالثة للرياضيات والعلوم (إعادة) لعام 1999.** المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية ، عمان ، الأردن.
- الهزايمة، عبد النور (2003). **أثر استراتيجية الاستقصاء الموجه في تدريس الهندسة على التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن.** أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية ، عمان – الأردن.

ثانياً : قائمة المراجع الأجنبية:

- Agodini, Roberto; Harris, Barbara; Atkins-Burnett, Sally; Heaviside, Sheila; Novak, Timothy; Murphy, Robert(2009). **Achievement Effects of Four Early Elementary School Math Curricula: Findings from First Graders in 39 Schools**, Mathematica Policy Research, Inc. Department of education.USA.

- Barell, J(1991).Creating Our Pathways: Teaching Students to Think and Become Self Directed. **Handbook of Gifted Education**, pp256-270 Need ham Heights,A.

- Duch, B.,Groh, S., and Allen, D.(2001). **The Power of Problem Based Learning**.Stylus Publishing, LLC. USA.

- International Baccalaureate Organization (IBO), (2003). **Mathematics: Scope and Sequence** ,Route Morillons 15,Geneva, Switzerland.

- International Baccalaureate Organization (IBO), (2005).**Program of Standards and Practices**, Peterson House,Wales, GB CF 23 8Gl.

- International Baccalaureate Organization (IBO), (2009). **Mathematics: Scope and Sequence** , Antony rowe Ltd, United Kingdom .

- International Baccalaureate Organization (IBO),(2000).**Middle year Program Mathematics**, Route Morillons 15,Geneva, Switzerland.

- International Baccalaureate Organization (IBO),(2007). **Making The PYP happen**: A curriculum framework for international primary education, Peterson House, malthouse Avenue, Wales, United Kingdom.

- Kloostrman, P.(1992). Non Routine Word Problems: One Part of a Problem- solving Program in The Elementary School. **School Science and Mathematics**, 92(1): 31- 37.

- Krulik,S .and Reys, R.E.(1980). **Problem Solving in School Mathematics**. Allyn and Bacon. Mifflin company,Poston.

- Laterell, C. M (2000). Assessing NCTM Standard-Oriented and Traditional Students Problem Solving Ability Using Multiple Choice and Open – ended Questions. **DAI-A,** 61(8): 3059.

- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Gonzalez, E. J., & Chrostowski, S. J. (2000). **TIMSS 1999 International science report:** Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study of the fourth and eighth grades. *Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS, Study Center, Lynch School of Education, Boston College.*

- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Gonzalez, E. J., & Chrostowski, S. J. (2004). **TIMSS 2003, International science report:** Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the fourth and eighth grades. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS, Study Center, Lynch School of Education, Boston College.

- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., & Foy, P. (with Olson, J.F., Preuschoff, C., Erberber, E., Arora, A., & Galia, J.). (2008) **Trends in International Mathematics and Science Study at the fourth and eighth grades**. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

- National Council of teachers of mathematics (NCTM). (1989). **Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics,** Reston,VA:NCTM.

- National Council of teachers of mathematics (NCTM). (2000). **Principles and standard for School Mathematics,** Reston, Va: NCTM.

- Ngwudike, B. C. (2009). **Competitive Edge:A Cross-National Examination of Mathematics Achievement** . Ann Arbor, MI: Bell & Howell Information and Learning.

- Reigeluth, C. M. (1994) **The Imperative for Systematic Change in Education** . Englewood cliffs, N. J. Educational technology Publications.

- Riordan, J., & Noyce, P. (2001). The impact of two standards-based mathematics curricula on student achievement in Massachusetts. **Journal for Research in Mathematics Education**, 32(4), 368–398.

- Ruddock, Graham; Sainsbury, Marian(2008) . **Comparison of the Core Primary Curriculum in England to Those of Other High Performing Countries**. National Foundation for Educational Research ,Department for Children, School and Families, London.

- Ruggiro.V.R.(1988).**The Effect of Play On Convergent and Divergent Problem solving**,child development,The society For Research in Child Development.

- Ryle, G. (1979). **On Thinking**. Totown, NJ: Rowan Little Field

- Schneider, C. L. (2000). Connected Mathematics and the Texas Assessment of Academic Skills. **Dissertation Abstracts International**, 62 (02), 503.

- Snider, Vicki E. (2004), A Comparison of Spiral versus Strand Curriculum, **Journal of Direct Instruction**, v4 n1 p29-39 Win 2004 U.S.A.

الملاحق

ملحق (1)

اختبار حل المشكلات الرياضية للصف الخامس

يهدف هذا الاختبار إلى قياس مقدرة الطلبة على حل المشكلات الرياضية.
يتكون الاختبار من مجموعة من الفقرات بعضها موضوعي والآخر يحتاج إلى إجابة قصيرة ، يرجى قراءة كل فقرة بعناية ، ووضع الإجابة المناسبة في المكان المخصص لها على ورقة الأسئلة.

زمن الاختبار: ساعة ونصف

اسم الطالب :...
المدرسة : ....

اختبار حل المشكلات للصف الخامس الابتدائي

1) للسمكة ثلاثة أجزاء هي: الرأس والجسم و الذيل . إذا كان طول رأس سمكة **60** سم، وطول جسمها يساوي طول رأسها و ذيلها معاً، و طول ذيلها يساوي نصف طول رأسها. فكم يبلغ طول هذه السمكة؟

أ) **90** سم
ب) **30** سم
ج) **180** سم
د) **150** سم

2) فهد ومحمد وحسن ثلاثة أولاد . إذا علمت أن فهد ولد قبل كل من محمد وحسن، وأن محمد هو الأصغر بين الثلاثة أولاد. رتب هؤلاء الأولاد من الأكبر سناً إلى الأصغر.
أ) فهد، محمد، حسن
ب) فهد، حسن ، محمد
ج) محمد، حسن، فهد
د) حسن، فهد، محمد

3) صرفت ياسمين في الأسبوع الأول **125** ريالاً، وصرفت في الأسبوع الثاني **152** ريالاً. كم ريالاً صرفت ياسمين في الأسبوع الثاني أكثر من الأسبوع الأول ؟

أ) **33** ريالاً
ب) **27** ريالاً
ج) **277** ريالاً
د) **125** ريالاً

4) زار خالد مزرعة أبناء عمه التي فيها عدد من الخراف . فإذا قام خالد بعد أرجل الخراف الموجودة في المزرعة فوجدها **224** رجلاً، فكم عدد الخراف الموجودة في المزرعة؟

أ) **56**
ب) **224**
ج) **112**
د) **448**

5) ما العدد الذي إذا طرح من **900** كان الناتج أكبر من **300**؟

أ) **823**

ب) **712**

ج) **667**

د) **579**

6) قام أحمد بقراءة **87** صفحة من كتاب يحتوي **166** صفحة. أي من الجمل التالية تمثل عدد الصفحات التي يجب أن يقرأها أحمد لإكمال هذا الكتاب ؟

أ) **166 + 87** = ☐

ب) ☐ - **87 = 166**

ج) **166 ÷ 87** = ☐

د) **166** - ☐ = **87**

7) سلك طوله 20 سم استخدم بكامله لعمل مستطيل عرضه 4سم ،ما طول هذا المستطيل؟

أ) 5 سم

ب) 6 سم

ج) 12 سم

د) 16 سم

8) **63** حجراً وضعت في **7** أكياس بحيث تحتوي جميع الأكياس نفس العدد من الأحجار. كم حجراً في كيسين؟

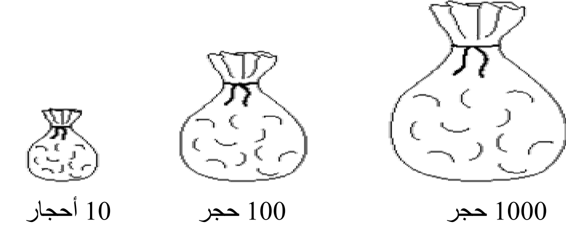
أ) **108** حجراً

ب) **18** حجراً

ج) **15** حجراً

د) **9** أحجار

9) الشكل التالي يبين ثلاثة أكياس في كل منها حجر أحمر واحد فقط . إذا سحبت حجراً واحداً من كل كيس دون النظر بداخله، أي من الأكياس يعطيك فرصة أكبر لسحب الحجر الأحمر منه؟



أ) الكيس الذي يحتوي **10** أحجار

ب) الكيس الذي يحوي **100** حجر

ج) الكيس الذي يحوي **1000** حجر

د) جميع الأكياس ستعطي نفس الفرصة لسحب الحجر الأحمر

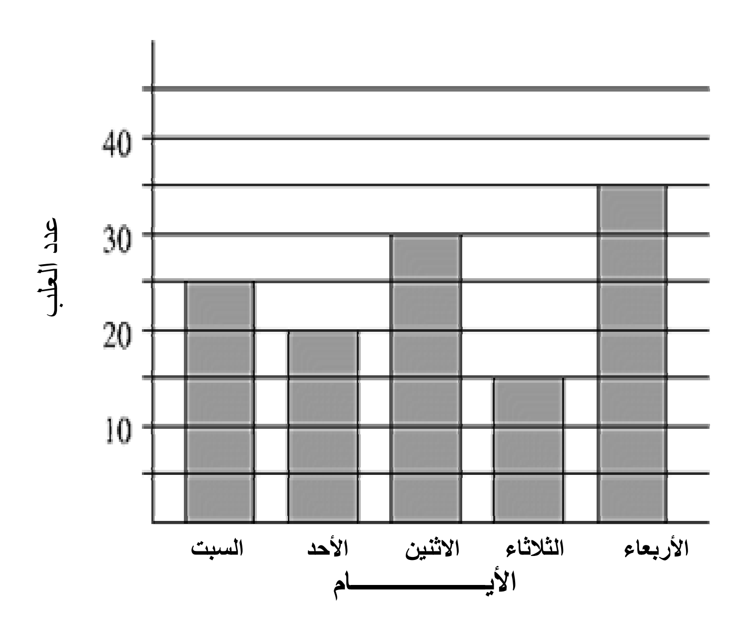
10) قام أحمد وعلي ومازن وكريم بقياس عرض غرفة من خلال عدّ الخطوات لكل منهم وكانت النتائج كما في الجدول التالي الذي يبين عرض الغرفة حسب طول خطوة كل منهم :

الاسم	عدد الخطوات
أحمد	11
علي	9
مازن	10
كريم	8

أي من الأولاد خطوته هي الأطول ؟

أ) أحمد
ب) علي
ج) مازن
د) كريم

يبين الجدول التالي عدد علب العصير التي تم بيعها خلال أسبوع في إحدى المدارس. (استخدم الجدول للإجابة عن السؤالين 11 و 12)



11) كم عدد علب العصير التي باعتها المدرسة من السبت إلى الأربعاء؟
أ) 115
ب) 125
ج) 135
د) 25
12) ما الفرق بين أكبر عدد من العلب وأصغر عدد من العلب تم بيعها في يومين من أيام الأسبوع؟
أ) 20

ب) **25**
ج) **50**
د) **125**

13) أراد خالد أن يستخدم آلته الحاسبة لجمع العددين 2463 ، 419 . لكنه أدخل العددين في الآلة الحاسبة بالخطأ على الشكل التالي 2263 + 419 . ما الذي بإمكانه عمله لتصحيح هذا الخطأ ؟

أ) طرح 2 من الجواب
ب) جمع 200 للجواب
ج) طرح 200 من الجواب
د) قسمة الجواب على 2

14) استخدم عدنان 5 حبات من البرتقال لعمل نصف لتر من عصير البرتقال .فكم من العصير يمكنه أن يعمل من 25 حبة من البرتقال ؟

أ) لتر ونصف
ب) لترين
ج) لترين ونصف
د) ثلاثة لترات

15) هذه الأشكال مرتبة حسب نمط معين .

أي من الأشكال التالية تكمل النمط بشكل صحيح

أ)

ب)

ج)

د)

16) هاني أكبر من بلال ، وبلال أكبر من فارس . فأي الجمل التالية صحيحة؟
أ) هاني أكبر من فارس
ب) هاني أصغر من فارس
ج) فارس وهاني لهما نفس العمر
د) لا نستطيع تحديد الأكبر من المعلومات المعطاة

17) تتبع النمط التالي من الأعداد ثم حدد العددين التاليين
100، 1، 99، 2، 98، 3 ،-------، ------

أ) 4 ، 97
ب) 4 ، 96
ج) 97 ، 4
د) 97 ، 1

18) قام الطلاب في أحد الصفوف بعمل أشكال من الورق. التقط المعلم أحد الأشكال وقال :" هذا الشكل هو مثلث" . أي الجمل التالية يجب أن تكون صحيحة بالنسبة لهذا الشكل الذي التقطه المعلم ؟

أ) لهذا الشكل 3 أضلاع

ب) في هذا الشكل زاوية قائمة

ج) لهذا الشكل أضلاع متساوية

د) لهذا الشكل زوايا متساوية

19) أراد فهد مشاهدة فيلم مدته بين 1/2 1   و   2 ساعة . فأي الأفلام التالية ينبغي أن يختاره فهد للمشاهدة ؟

أ) فيلم مدته 59 دقيقة
ب) فيلم مدته 102 دقيقة
ج) فيلم مدته 121 دقيقة
د) فيلم مدته 150 دقيقة

20) حبل طوله 204 سم تم قطعه إلى أربع قطع متساوية في الطول. أي من الجمل التالية يعطينا طول القطعة الواحدة؟

أ) 204 + 4
ب) 204 × 4
ج) 204 – 4
د) 204 ÷ 4

21) وزع سامي 56 كتاباً بالتساوي على 7 أرفف ، فكم كتاباً وضع على كل رف ؟
أ) 7
ب) 8
ج) 49
د) 63

22) اشترى طلال 102 قارورة من الماء ، رتّب كل 6 قوارير منها في صندوق واحد، أي الجمل التالية يمكن استخدامها لمعرفة عدد الصناديق التي يحتاجها لترتيب جميع القوارير التي اشتراها ؟

أ) 6 × 102 = ☐

ب) 102 ÷ 6 = ☐

ج) 6 + ☐ = 102

د) 102 - ☐ = 6

23) نهض خالد من النوم في يوم السبت في تمام الساعة 7:30 صباحاً، وغادر منزله لتمرين كرة القدم في تمام الساعة 10:00 صباحاً، فما الزمن الذي استغرقه خالد من نهوضه حتى ذهابه لتمرين كرة القدم في ذلك اليوم؟

أ) 1 ساعة و30 دقيقة
ب) ساعتان
ج) ساعتان ونصف
د) 3 ساعات

24) أي العمليات التالية تفسر النمط التالي :

0,1 ، 0,01 ، 0,001 ، 0,0001 ، -------------

أ) إضافة 10

ب) إضافة 0,01

ج) الضرب في 10

د) القسمة على 10

25) قرأ أحمد عدداً من الكتب (ك) ، وقرأ علي أقل مما قرأأحمد بـ 3 كتب . فأي الجمل التالية يمكن استخدامها لإيجاد عدد الكتب التي قرأها علي ؟

أ) ك – 3
ب) ك + 3
ج) 3 – ك
د) 3 × ك

26) قام محمد بتسجيل ألوان وأعداد الأقلام الملونة في علبة ألوانه التي يستخدمها في حصة الرسم ، وكانت النتيجة حسب الجدول التالي :

اللون	عدد الأقلام
أزرق	2
أحمر	3
أصفر	1
أخضر	4

ما نسبة الأقلام الحمراء إلى الأقلام الصفراء في علبة ألوانه ؟

أ) 1 : 3
ب) 3 : 1
ج) 1 : 10
د) 3 : 10

27) يقوم سعيد بسقي نبتة لديه مرة واحدة كل 4 أيام ، ويقوم بسقي أخرى مرة واحدة كل 6 أيام . إذا قام سعيد اليوم بسقي النبتتين . فبعد كم يوم سيقوم سعيد بسقي النبتتين في نفس اليوم مرة أخرى؟

أ) 10 أيام
ب) 24 يوماً
ج) 12 يوماً
د) 2 يوماً

28) يحمل أحمد سلكاً طوله 5 أضعاف طول السلك الذي يحمله محمود، إذا كان طول السلك الذي يحمله أحمد 45 سم، ما طول السلك الذي يحمله محمود ؟
أ) 9 سم
ب) 50 سم
ج) 25 سم
د) 35 سم

29) وضعت كعكة في الفرن في تمام الساعة 7:20 ، إذا كانت الكعكة تحتاج ثلاثة أرباع الساعة لتصبح ناضجة ، فمتى يجب إخراجها من الفرن؟

أ) عند الساعة 8:10

ب) عند الساعة 8:05

ج) عند الساعة 8:15

د) عند الساعة 7:50

30) ثلاثة أخماس طلاب أحد الصفوف من البنات، إذا تمت إضافة 5 أولاد و5 بنات إلى الصف، فأي الجمل التالية صحيحة؟

أ) عدد البنات أكثر من عدد الأولاد في الصف
ب) عدد البنات مساو لعدد الأولاد في الصف
ج) عدد الأولاد أكثر من عدد البنات في الصف
د) لا نستطيع معرفة هل عدد البنات أكثر أم عدد الأولاد في الصف .

31) خطط مدرسو إحدى المدارس لرحلة ميدانية يشترك فيها 385 طالباً ، ستكلف الرحلة 1750 ريالاً لأجور نقل الطلاب و 3080 ريالاً ثمن التذاكر للطلبة من أجل دخول المتحف ، إذا طلب المدرسون من كل طالب مشارك دفع مبلغ 12 ريالاً . فهل ستكفي النقود التي ستجمع لتغطية نفقات الرحلة؟
(وضح ذلك حسابياً)

32) تحتوي مكتبة على 2000 كتاب ، تقسم هذه الكتب إلى : كتب عربية ، وكتب إنجليزية ، و كتب فرنسية . إذا كان عدد الكتب الفرنسية 500 كتاباً، وعدد الكتب العربية يزيد عن عدد الكتب الإنجليزية بـ 200 كتاب. كم يبلغ عدد الكتب العربية وعدد الكتب الإنجليزية في المكتبة ؟ (وضح ذلك حسابياً)

ملحق(2)

Problem-solving test (grade 5)

This test is intended to measure the ability of the students in mathematical problem-solving.

The test consists of 32 questions, some of them are multiple choice questions and the others need short answers.

Please read each question carefully and write the appropriate answer in the space provided.

H: M
Duration: 1: 30

Student's name: ....
School: ....

Problem- solving test (grade 5)

1) The fish has three parts: the head, the body, the tail. The head of a fish is 60cm long. The body is as long as the head and the tail. The tail is half the length of the head. How long is the fish?

A) 90cm
B) 30cm
C) 180cm
D) 150cm

2) Fahd ,Mohammed and hassan were born in the same year, Fahd was born before both Mohammed and Hassan. Mohammed is younger than Hassan. Order them from oldest to youngest.

a) Fahd, Mohammed, Hassan
b) Fahd, Hassan, Mohammed
c) Mohammed, Hassan, Fahd
d) Hassan, Fahd, Mohammed

3) Yasmine spent $125 in the first week and $152 next week. How much more did she spend in the second week than she did in the first?

A)$33
B)$ 27
C)$277
D) $125

4) Khaled was visiting the cousins on their big sheep farm. One day, he saw a group of sheep in a pen and Khaled decided to count up all their legs. If he counted 224 legs, how many sheep were there?

A)56
B)224
C)112
D)448

5) When you subtract one of the numbers below from 900, the answer is greater than 300. Which number is it?

A) 823

B) 712

C) 667

D) 579

6) Tala has read the first 87 pages in a book that is 166 pages long. Which number sentence could Tala use to find the number of pages she must read to finish the book?

A) 166 + 87 = ☐

B) ☐ - 87 = 166

C) 166 ÷ 87 = ☐

D) 166 – ☐ =87

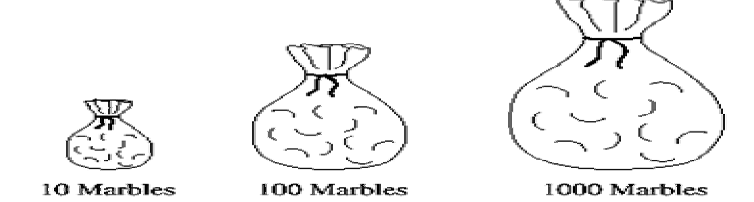
7) A thin wire 20 centimeters long is formed into a rectangle. If the width of this rectangle is 4 centimeters, what is its length?

A) 5 cm
B) 6 cm
C) 12 cm
D) 16 cm

8)There are 63 marbles, and they are put into 7 bags, so that the same number of marbles is in each bag. How many marbles would 2 bags contain?

A) 108 marbles
B) 18 marbles
C) 15 marbles
D) 9 marbles

9)There is only one red marble in each of these bags?



Without looking in the bag, you are to pick a marble out of one of the bags. Which bag would give you the greatest chance of picking the red marble?

A) The bag with 10 marbles
B) The bag with 100 marbles
C) The bag with 1000 marbles
D) All bags would give the same chance

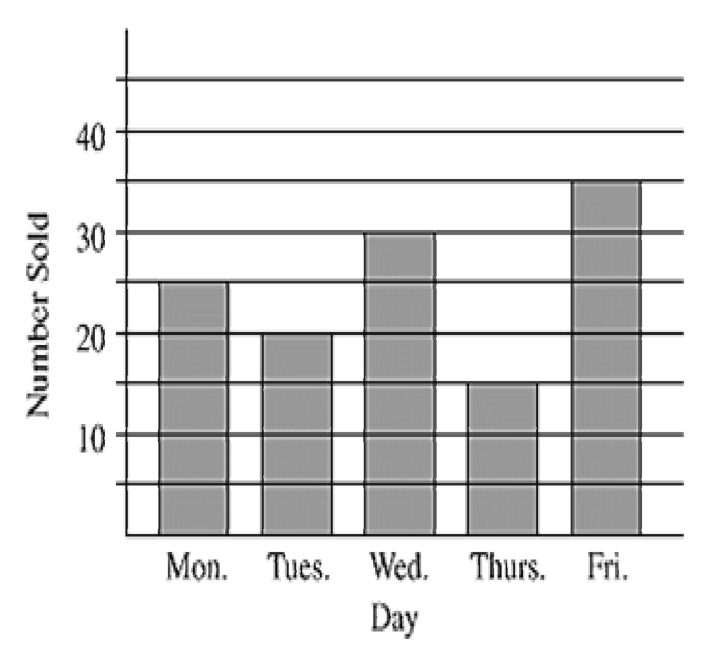
10) Four children measured the width of a room by counting how many paces it took them to cross it. The chart shows their measurements.

Name	Number of paces
Ahmed	11
Ali	9
Mazen	10
Kareem	8

Who had the longest pace?

A) Ahmed
B) Ali
C) Mazen
D) Kareem

☼ The graph below shows the number of cartons of juice sold each day of a week at a school (Use the graph to answer questions 11,12)



11) How many cartons of juice did the school sell that week (from Monday to Friday) ?

A) 115
B) 125
C) 135
D) 25

12) What is the difference between the greatest and the smallest numbers of cartons sold during the days of the week (from Monday to Friday) ?

A) 20
B) 25
C) 50
D) 125

13) Khaled wanted to use his calculator to add 2463 and 419. He entered 2263 + 419 by mistake. What coud he do to correct his mistake?

A) subtract 2 from the answer
B) add 200 from the answer
C) subtract 200 from the answer
D) divide the answer by 2

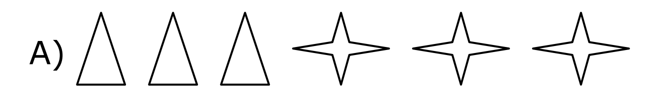
14) Adnan uses 5 oranges to make half a liter of orange juice. How much orange juice can he make from 25 oranges?

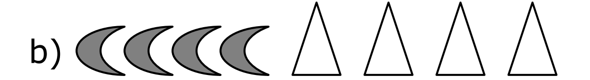
A) A liter and a half
B) Two liters
C) Two liters and a half
D) Three liters

15)These shapes are arranged in a pattern

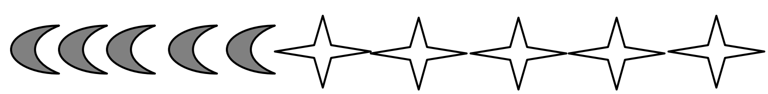


which set of shapes complete the pattern correctly ?

A) 

b) 

C)



D)

16) Hanee is older than Bilal, and Bilal is older than Faris. Which statement must be true?

A. Hanee is older than Faris.
B. Hanee is younger than Faris.
C. Hanee is the same age as Faris.
D. We cannot tell who is oldest from the information.

17) Here is a number pattern.

100, 1, 99, 2, 98, 3, ☐ , ☐ ,

What two numbers should go in the boxes?
a) 4, 97
b) 4, 96
c) 97, 4
d) 97, 1

18) All of the pupils in a class cut out paper shapes. The teacher picked one out and said, "This shape is a triangle." Which of these statements MUST be correct?

a) The shape has three sides.
b) The shape has a right angle.
c) The shape has equal sides.
d) The shape has equal angles.

19) Fahd wants to watch a film that is between $1\frac{1}{2}$ and 2 hours long. Which of the following films should he choose?

a) a 59-minute film
b) a 102-minute film
c) a 121-minute film
d) a 150-minute film

20) A piece of rope 204 cm long is cut into 4 equal pieces. Which of these gives the length of each piece in centimeters?

a 204 + 4
b 204 × 4
c 204 − 4
d 204 ÷ 4

21) Samee places 56 books in a bookcase that has 7 shelves. He places an equal number of books on each shelf. How many books does Samee place on each of the 7 shelves?
A) 7
B) 8
C) 49
D) 63

22) Talal bought 102 bottles of water for the football team. The water came in cases of 6 bottles of water in each case. Which number sentence can be used to find the number of cases of water Talal bought?

A) 6 x 102 = ☐

B) 102 ÷ 6= ☐

C) 6 + ☐ =102

D) 102 - ☐ = 6

23) Khalid wakes up at 7:30 A.M. on Saturday. He leaves for football practice at 10:00 A.M. How long is Khalid awake on Saturday before he leaves for football practice?

A) 1 hour 30 minutes
B) 2 hours
C) 2 hours 30 minutes
D) 3 hours

24) Which rule explains the following pattern?
0.1, 0.01, 0.001, 0.0001, ...

A) Add 10.
B) Add 0.01.
C) Multiply by 10.
D) divide by 10.

25) Ahmed read a number of books, k. Ali read 3 books fewer than Ahmed. What expression can be used to find the number of books Ali read?

A) k _ 3
B) k + 3
C) 3 _ k
D) 3 × k

26) Tala records the number of crayons in her art supply box by color. The results are shown in the table below.

colour	Number of crayons
Blue	2
Red	3
Yellow	1
green	4

What is the ratio of the number of red crayons compared to the numberof yellow crayons?
A) 1:3
B) 3:1
C) 1:10
D) 3:10
27) Saeed waters one of his plants every 4 days and another plant every 6 days. If he waters both plants today. How many days later will both plants be watered on the same day again?

A) 10
B) 24
C) 12
d) 2
28) Ahmed's piece of wire is 5 times as long as Mahmoud's wire. Ahmed's wire is 45 cm long. How long is Mahmoud's wire?

A) 9 cm
B) 50 cm
C) 25 cm
C) 35 cm
29) A cake is put in the oven at 7:20. If the cake takes three quarters of an hour to bake, at what time should it be taken out of the oven?
A)8:10
B)8:05
C)8:15
D) 7:50

30)Three-fifths of the students in a class are girls. If 5 girls and 5 boys are added to the class, which statement is true of the class?
A) There are more girls than boys.
B) There are the same number of girls as there are boys.
C) There are more boys than girls.
D) You cannot tell whether there are more girls or boys from the information given

31) The teachers at West Elementary School are planning a field trip for 385 students. It will cost $1,750 for transportation and $3,080 for tickets to the museum. If the teachers charge each student $12, will they have enough money to cover the costs of the field trip?

(Show your work)

32) A library has 2,000 books. The books are sorted into Arabic, English, and French books. The number of French books is 500. There are 200 more Arabic books than English books. How many Arabic books and English books are there in the library?

(Show your work)

ملحق(3)

اختبار حل المشكلات الرياضية للصف العاشر

يهدف هذا الاختبار إلى قياس مقدرة طلبة الصف العاشر على حل المـشكلات الرياضـية، ويتكون من أربع وعشرين فقرة موضوعية وثلاث فقرات مقالية.

يرجى قراءة كل فقرة بعناية ، ووضع الإجابة المناسبة في المكان المخصص لها على ورقة الأسئلة.

زمن الاختبار: ساعة ونصف

اسم الطالب :...

المدرسة : ....

اختبار حل المشكلات الرياضية (للصف العاشر)

1) عند سقوط كرة من ارتفاع ما، لوحظ أنها تعود إلى مسافة تساوي 2/3 (ثلثي) الارتفاع الذي سقطت منه ، ويستمر ذلك بعد كل اصطدام بالأرض . فإذا عادت الكرة إلى ارتفاع 4 م بعد أن اصطدمت بالأرض 3 مرات، ما الارتفاع الذي سقطت منه في البداية.

أ) 18,5 م
ب) 6 م
ج) 9 م
د) 13,5سم

2) ركب محمود القطار لزيارة عمه. في تمام الساعة 1:15 مساء كان القطار قد قطع مسافة 60 كم. وفي الساعة 1:30 قطع القطار مسافة إضافية قدرها 20 كم وهو عند هذه الساعة في منتصف الطريق للمدينة التي يسكنها عمه، في أي ساعة سيصل القطار للمدينة إذا كان القطار يسير بنفس السرعة؟

أ) 2:30 مساء
ب) 3:30 مساء
ج) 1:45 مساء
د) 2:15 مساء

3) مكعب معدني كتلته 6 كغم . فكم تبلغ كتلة مكعب آخر مصنوع من نفس المعدن إذا كان طوله يساوي مثلي طول المكعب الأول (الذي كتلته 6 كغم) .

أ) 48 كغم
ب) 32 كغم
ج) 24 كغم
د) 12 كغم

4) يقف 18 طالباً على شكل دائرة ويحملون أرقاما متسلسلة بالترتيب 1، 2، 3،......، 18 والمسافات بينهما متساوية. ما رقم الطالب الذي يقف مباشرة مقابل الطالب الذي يحمل الرقم 1؟

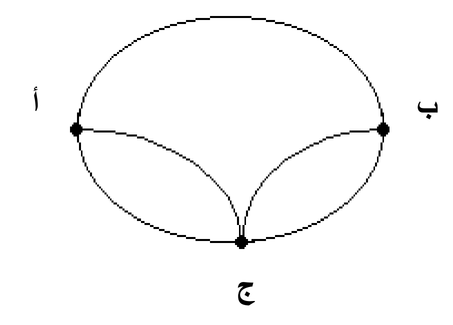
أ) 8

ب) 9

ج) 10

د) 11

5) أراد علي الذي يسكن في المدينة (أ) زيارة كل من المدينتين (ب) و(ج) وبأي ترتيب ، والرسم المبين أدناه يوضح الطرق التي تربط المدن (أ) و (ب) و (ج) . بكم طريقة يمكن لعلي أن ينتقل من (أ) إلى كل من (ب) و(ج) ، والعودة ثانية إلى (أ)، بحيث يقوم أثناء كل طريقة بزيارة كل من (ب) و (ج) مرة واحدة فقط ، ولا يمكنه أن يسلك أي طريق كثر من مرة واحدة؟



أ) 10

ب) 8

ج) 6

د) 4

6) يحتاج الدهان للتخفيف بالماء ليصبح المخلوط جاهزاً للاستخدام وذلك بنسبة 2 (دهان) إلى 1,5(ماء). فإذا أخطأ الدهّان وكوّن خليطاً مكوناً من 6 لترات ، نصفها ماء والنصف الآخر دهان. ماذا سيضيف إلى المخلوط ليصبح مخلوطه جاهزاً وبالنسبة الصحيحة؟

أ) 1/2 لتر ماء

ب) 1/2 لتر دهان

ج) 1 لتر ماء

د) 1 لتر دهان

7) في صف به 78 طالباً ، 41 منهم يدرسون الفرنسية ، و 22 منهم يدرسون الألمانية، و9 يدرسون الفرنسية والألمانية معاً .فكم عدد الطلاب الذين لم يسجلوا للدراسة في أي من هاتين المادتين؟

أ) 6

ب) 24

ج) 33

د) 54

8) نوع من البكتيريا يضاعف المساحة التي يغطيها من الصحن كل يوم ، إذا غطت البكتيريا الصحن بشكل كامل بعد مرور 16 يوماً ، في نهاية أي يوم كانت البكتيريا تغطي ربع مساحة الصحن؟

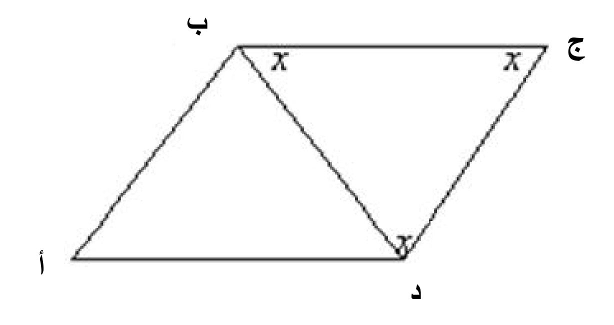
أ) اليوم الرابع

ب) اليوم الثامن

ج) اليوم الرابع عشر

د) اليوم الخامس عشر

9) أ ب ج د متوازي أضلاع ،|ب د| = 2سم، إذا علمت أن جميع زوايا المثلث ب ج د متساوية في القياس، احسب محيط متوازي الأضلاع .



أ) 12

ب) 9

ج) 8

د) 6

10) استهلك أحد الحيوانات في إحدى الحدائق 39 كغم من الطعام في 6 أيام، كم يوماً إضافياً يحتاج هذا الحيوان ليستهلك 91 كغم من الطعام إذا استمر استهلاكه للطعام بنفس المعدل ؟

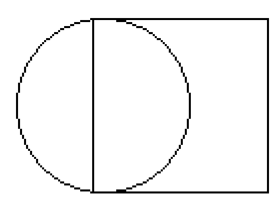
أ) 14

ب) 10

ج) 9

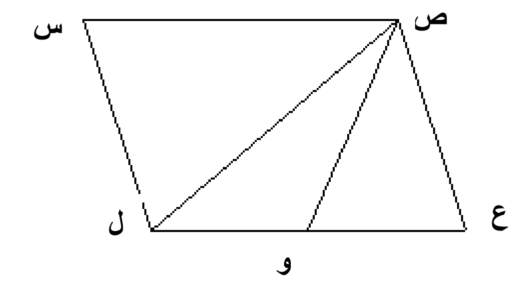
د) 8

11) في الشكل المجاور للمربع ضلعين يمسان الدائرة، إذا علمت أن مساحة الدائرة 4أ^{2}ط .
احسب مساحة المربع؟



أ) 16 أ^{2}
ب) 4أ^{2}
ج) 4أ
د) 2 أ^{2}

12) س ص ع ل متوازي أضلاع فيه |ل و| = |ع و| ، فما نسبة مساحة المثلث ص ل و إلى مساحة متوازي الأضلاع س ص ع ل



أ) 1 : 2
ب) 1 : 3
ج) 1 : 4
د) 1 : 5

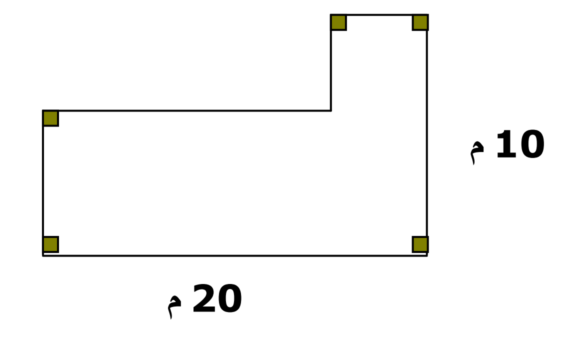
13) في محل لبيع الحيوانات الأليفة عدد الطيور أقل بـ 10 من مثلي عدد الأرانب، إذا كان المحل يحتوي عدداً من الطيور يساوي (2ن) . كم عدد الأرانب في المحل ؟

أ) 2ن – 10
ب) ن + 10
ج) ن – 5
د) ن + 5

14) تقع المدينة "أ" على بعد **522** كم إلى الغرب من المدينة "ب" ، وتقع المدينة "ج" على بعد **356** كم إلى الشرق من المدينة "ب" ، وعلى بعد **928** كم شرق المدينة "د" ، فكم تبعد المدينة "أ" عن "د" وفي أي اتجاه؟

أ) **50** كم شرق المدينة "د"
ب) **50** كم غرب المدينة "د"
ج) **878** كم شرق المدينة "د"
د) **878** كم غرب المدينة "د"

15) المحطط المجاور يمثل أرضاً لحديقة. طلب منك إحاطة هذه الحديقة بسور من كل الجهات. ما طول هذا السور؟



أ) **70** م
ب) **60** م
ج) **50** م
د) لا يمكن حسابها

16) كل من خالد وسعيد قام برمي حجر نرد لمرة واحدة . فإذا علمت أنهما سيفوزان باللعبة إذا تساوى الرقمان الظاهران بعد الرمي. ما احتمال فوزهما في اللعبة ؟

أ) **1/2**
ب) **1/3**
ج) **1/6**
د) **1/18**

17) ثمن قلم رصاص واحد وقلم حبر واحد **7** ريالات، وثمن قلمي رصاص و **7** أقلام حبر **34** ريالاً . فما ثمن قلم رصاص واحد؟
أ) **4** ريالات
ب) **2** ريال
ج) **3** ريالات

د) 5 ريالات

18) يسير رجل 4 كم في ساعة واحدة، وتسير زوجته 5 كم في ساعة واحدة، فكم سيستغرقا من الوقت لملاقاة بعضهما إذا بدآ السير في نفس الوقت على طرفي طريق مستقيم طوله 12كم وكانا يسيران باتجاهين متعاكسين ؟

أ) 12 دقيقة
ب) 120 دقيقة
ج) 80 دقيقة
د) لا يمكن حساب ذلك

19) للكوكب (نبتون) 8 أقمار وهذا العدد من الأقمار يزيد بـ 2 عن 1/3 عدد الأقمار للكوكب (زحل) . كم عدد أقمار الكوكب (زحل)؟

أ) 18
ب) 30
ج) 27
د) 9

20) حاصل ضرب 6 أعداد صحيحة عدد سالب ، ما أكبر عدد ممكن من الأعداد السالبة يمكن أن يكون من بين هذه الأعداد الصحيحة الستة؟

أ) 3 أعداد

ب) 4 أعداد

ج) 5 أعداد

د) 6 أعداد

21) خيط تم قطعه إلى نصفين، وكل قطعة ناتجة تم قطعها إلى نصفين ، وكل قطعة ناتجة تم قطعها إلى نصفين. كم مرة تم قطع الخيط؟

أ) 3
ب) 5
ج) 7
د) 9

22) إذا خططت لقطع مسافة 120 كم أثناء إجازتك مستخدما دراجة. في اليوم الأول قطعت 1/2 المسافة، في اليوم التالي قطعت 1/4 المسافة المتبقية . ما المسافة المتبقية اللازم قطعها لإنهاء ما خططت له؟

ا) 75
ب) 30
ج)15

د) 45

23) إذا استمر النمط التالي ، فكم نقطة نحتاج في الشكل السابع؟

1	2	3	4
* *	* * * * *	* * * * * * * * * *	* * * * * * * * * * * * * * * * *

أ) 49
ب) 50
ج) 14
د) 15

24) إذا علمت أن أ×ب×ج = 1 وأن ج×د×هـ = 0 ، وأن د×أ×ج = 0 أي من التالية يجب أن يساوي صفراً ؟

أ) أ

ب) ب

ج) ج

د) د

أسئلة الحل

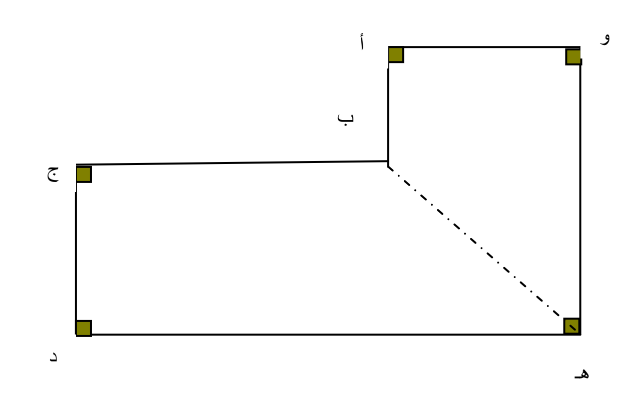
1) عرضت عليك إحدى شركات الاتصالات أن تشترك معها بحيث تدفع 6 هللات مقابل الدقيقة الواحدة في المكالمة، ولكن هذا العرض يتطلب منك دفع رسوم اشتراك شهرية تقدر بـ 7,29 ريالاً بالإضافة إلى أجور المكالمات. إذا كانت الشركة التي تتعامل معها الآن تتقاضى مبلغ 15 هللة مقابل الدقيقة الواحدة للمكالمة بدون رسوم اشتراك شهرية. فكم دقيقة يجب أن تتكلم وفقاً للعرض الجديد حتى يصبح تحويلك للاشتراك فيها مجدياً بالنسبة لك؟

----

2) طبع على لوحة ترخيص إحدى السيارات رقم مكون من 3 أعداد ، إذا علمت أن حاصل ضرب الأعداد الثلاثة هو 210 ، وأن مجموعها يساوي 18 ، وأن هذه الأعداد مرتبة تنازلياً من اليسار إلى اليمين ، فما الرقم الموجود على هذه اللوحة ؟

----

3) الشكل المبين أ ب ج د هـ و يوضح مخططاً لبيت ، إذا علمت أن |أ ب| = 4 م ، |هـ و | = 10 م ، | د هـ | = 20 م ، |ب هـ | = 10 م . أجب عن الفقرات التالية :



أ) أوجد طول القطعة [ب ج]

ب) أوجد مساحة هذا المنزل ؟

ملحق(4)

Problem-solving test (grade 10)

This test is intended to measure the ability of the students in mathematical problem-solving.

Some questions in this test are multiple choice questions and the others need short answers.

Please read each question carefully and write the appropriate answer in the space provided.

H: M
Duration: 1: 30

Student's Name: ....

School's Name: ....

Problem-Solving test (G 10)

1) Each time a ball bounces it returns to a height 2/3 the height of the previous bounce. After the third bounce, the ball returns to a height of 4 m. from what height was it dropped?

a) 18.5m
b) 6m
c) 9m
d) 13.5m

2) Mahmoud took a train trip to visit his uncle. By 1:15 PM the train had traveled 60 KM. by 1:30 PM the train had traveled an additional 20 KM. he is now half way to his uncle's town. At what time will he reach his uncle town if the train's speed is constant?

a) 2:30 PM

b) 3:30 PM

c) 1:45 PM

d) 2:15 PM

3) A cubical block of metal has a mass of 6 Kg. How much will the mass of another cube of the same metal be if its sides are twice as long?

A)48Kg

B)32Kg

C)24Kg

D) 12Kg

4) There are 18 students standing in a circle, evenly spaced and consecutively numbered 1, 2, 3,……, 18 . Which student is directly opposite to student number 1?

a. 8

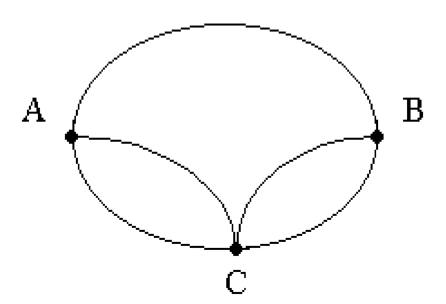
b. 9

c. 10

d. 11

5) Ali has to visit towns B and C in any order. The roads connecting these towns with his home (A) are shown on the diagram below. How many different routes can Ali take starting from A and

returning to A, going through both B and C (but not more than once through each) and not traveling any road twice on the same trip?



A)10

B)8

C)6

D)4

6) Paint needs to be thinned to a ratio of 2 parts paint to 1.5 parts water. The painter has by mistake added water so that he has 6 litres of mixture which is half water and half paint. What must he add to make the proportions of the mixture correct?

e) 1/2 liter water
f) 1/2 liter paint
g) 1 liter water
h) 1 liter paint

7) In a class of 78 students 41 are taking French, 22 are taking German and 9 students are taking both French and German. How many students are not enrolled in either course?

A.6

B.24

C.33

D. 54

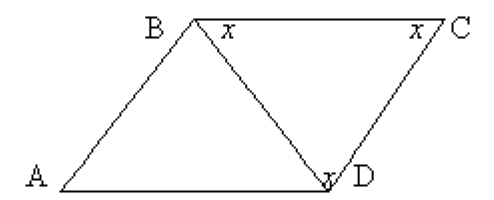
8) Bacteria in a dish double the area they cover every day. If the dish is covered after 16 days, at the end of which day was only one quarter of it covered?

a) 4^{th} day

b) 8^{th} day

c) 14^{th} day

d) 15^{th} day



9) ABCD is a parallelogram. BD = 2. The angles of triangle BCD are all equal. What is the perimeter of the parallelogram (above) ?

A)12

B)9

C)8

D)6

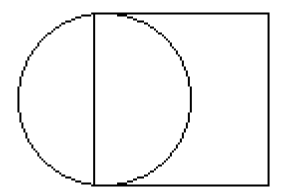
10) A certain animal in the zoo has consumed 39 kg of food in six days. If it continues to eat at the same rate, in how many more days will its total consumption be 91 kg?

A)14

B)10

C)9

D) 8



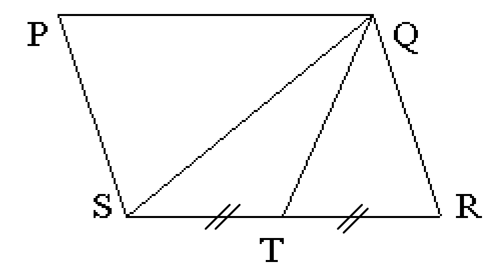
11) In the figure above the square has two sides which are tangent to the circle. If the area of the circle is $4a^2\pi$, what is the area of the square?

A.$16a^2$

B.$4a^2$

C.4a

D.$2a^2$



12) PQRS is a parallelogram and ST = TR. What is the ratio of the area of triangle QST to the area of the parallelogram above?

A)1:2

B)1:3

C)1:4

D)1:5

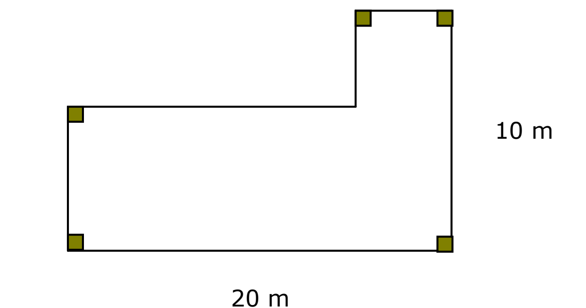
13) In the pet store the number of birds is 10 less than twice the number of rabbits. If the pet store has "2N" number of birds how many rabbits does it have?

a) 2N -10
b) N+10
c) N – 5
d) N + 5

14) Town "A" is 522 Km west of town "B". Town "C" is 356 Km east of town "B" and 928Km east of town "D". How far and in what direction is town "A" from town "D"?

a) 50 km east of "D"
b) 50 km west of "D"
c) 878 km east of "D"
d) 878 km west of "D"

15) The ground of a garden is like the shape of the figure below. If you are asked to surround it by a wall. What is the length of the wall?



A) 70 m
B) 60 m
C) 50 m
D) Can not be calculated.

16) Each of Khaled and Saeed rolled a dice once (it is numbered from 1 to 6) they will win the game if having the same number. What is the probability they will win the game?

A) 1/2
B) 1/3
C) 1/6
D) 1/18

17) The price of one pen and one pencil is 7 SR, the price of 7 pens and 2 pencils is 34 SR. what is the price of one pencil?
A) 4 SR
b) 2 SR
c) 3 SR
d) 5 SR

18) If a man can walk 4 Km in 1 hours and his wife can walk 5 Km in one hour. How many minutes will it take them to meet if they begin walking at the same time at opposite ends of 12Km road.

A) 12 minutes
B) 120 minutes
C) 80 minutes
D) Can not be calculated

19) Neptune has 8 Known moons. This is 2 more than 1/3 of the number of known moons of Saturn. How many moons is Saturn Known to have?
A) 18
B) 30
C) 27
d) 9

20) If the product of 6 integers is negative, at most how many of the integers can be negative?

A)3

B)4

C)5

D)6

21) A piece of string is cut in half. Then each piece is cut in half. Each of those pieces is cut in half. How many cuts were made?

a) 3
b) 5
c) 7
d) 9

22 You planned to bike 120 Km on your vacation. On the first day you biked 1/2 of the distance. On the next day you biked 1/4 of the remaining distance. How far did you have left to go?

A) 75
B) 30
C) 15
D) 45

23) If the pattern below continuous. How many dots will there be in the seventh figure?

1	**2**	**3**	**4**
* *	* * * * *	* * * * * * * * * *	* * * * * * * * * * * * * * * * *

A) 49
B) 50
C) 14
d) 15

24) If PQR = 1, RST = 0 , and SPR = 0, which of the following must be zero?

A)P

B)Q

C)R

D)S

Solve each of the following :

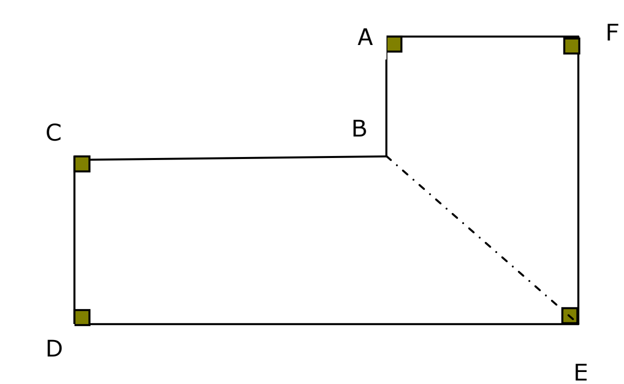
1) A person calls you on the phone and offers you a deal. If you switch to it you will only have to pay 6 cents per minute, but this offer requires you to pay a fixed monthly fee of $7.29 in addition to per minute charges. Currently you pay 15 cents per minute with no additional monthly fee. How many minutes do you need to talk monthly on the phone, for this offer to be worth switching to?

----

2) A license plate has a 3-digit number printed on it. The product of the digits is 210, there sum is 18, and the numbers appear in descending order from left to right. What is the license plate number?

3) ABCDEF below is the shape of a house. If |AB|= 4m, |FE|= 10 m, |ED|= 20 m .|BE|= 10 m, Answer the following:

1) Find the length of |CB|



2) Find the area of this house.

ملحق (5)

اختبار التفكير الرياضي للصف الخامس

يهدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى التفكير الرياضي لدى الطلبة

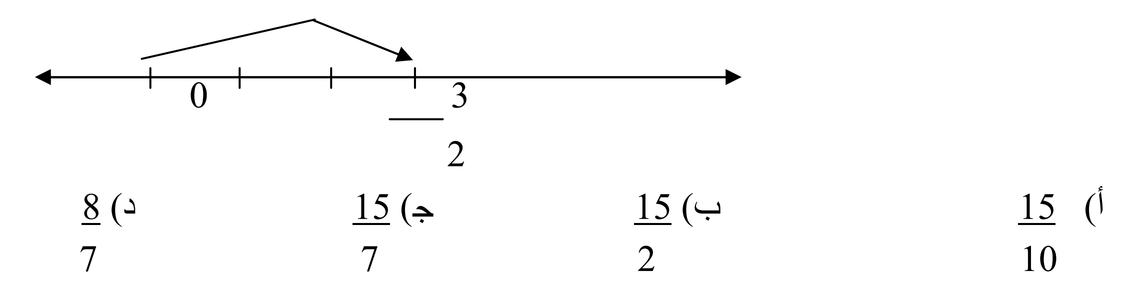
يتكون الاختبار من 30 فقرة بعضها موضوعي والآخر يحتاج إلى إجابة قصيرة ، يرجى قراءة كل فقرة بعناية ، ووضع الإجابة المناسبة في المكان المخصص لها على ورقة الأسئلة.

زمن الاختبار: ساعة ونصف

اسم الطالب :..

المدرسة : ....

1) إذا استمر القفز على مستقيم الأعداد بنفس الطريقة، فأين سأقف عند القفزة الخامسة ؟



أ) $\frac{15}{10}$ ب) $\frac{15}{2}$ جـ) $\frac{15}{7}$ د) $\frac{8}{7}$

2) إذا كان محمد أطول من خالد ، وسعد أقصر من خالد فما العلاقة بين طول محمد وطول سعد؟

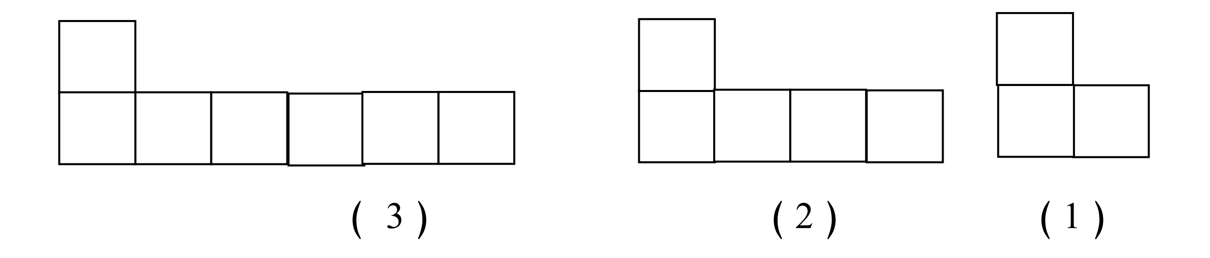
أ) محمد أطول من سعد ب) سعد أطول من محمد

ج) طول محمد = طول سعد ج)لا نستطيع تحديد العلاقة

3) أي الأعداد التالية هو الأقرب للعدد $\frac{12}{13}$ 16

أ) 15 ب) 17 ج) 13 د) 14

4) كم مربعا يلزم لتكوين الشكل السابع إذا استمر تكوين الأشكال على النمط التالي :



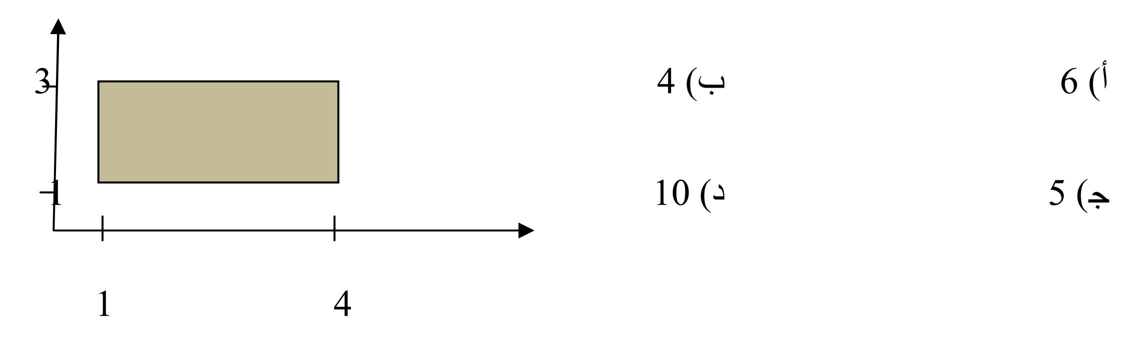
(1) (2) (3)

عدد المربعات المكونة للشكل السابع يساوي ....

5) اكتب الحدين التاليين في المتتابعة التالية :

64 ، 32 ، 16 ، 8 ، -----، ------

6) الشكل المرسوم جانباً يمثل حديقة مستطيلة ، فما طول سياج هذه الحديقة بالوحدات ؟



أ) 6 ب) 4

جـ) 5 د) 10

7) مجموع قياسات الزوايا المتجمعة حول نقطة يساوي 360 [5] ، فأي القياسات التالية تمثل قياسات لزوايا متجمعة حول نقطة.

أ) 130°، 50° ، 90° 30° ب) 20° ، 110 ، 140° ، 90°

جـ) 100° ، 50° ، 40° ، 30° د) 70° ، 70° ، 70° ، 90°

8) إذا علمت أن :

5كلم = 5000 م

20كلم = 20000 م

500كم = 500000 م

فإن القاعدة للتحويل من الكيلومتر إلى المتر هي ....

9) إذا كان سعيد يملك من النقود ثلاثة أضعاف ما يملك أحمد ، ومحمود يملك من النقود ثلث ما يملك سعيد ؟

فإن :

أ) أحمد يملك أقل من محمود ب) أحمد ومحمود يملكان نفس المبلغ

جــ) أحمد يملك أكثر من محمود د) سعيد يملك أقل من أحمد وأقل من محمود

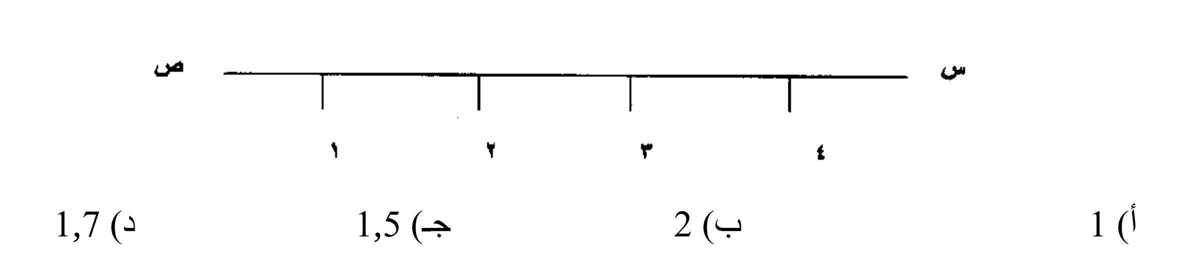
10) إذا علمت أن قياس الزاوية المنفرجة أكبر من 90 وأصغر من 180 ، فأي القياسات التالية تمثل قياسا لزاوية منفرجة؟

أ) 193 ب) 76 ج) 173,5 د) 4,5

11) إذا أنزلنا عموداً من النقطة هـ على الخط س ص فإنه سيمر بالنقطة :

هـ

×

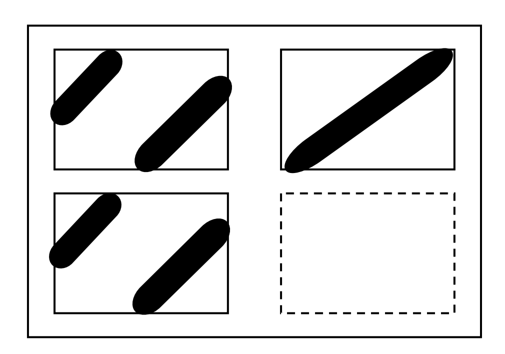


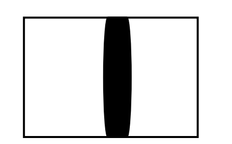
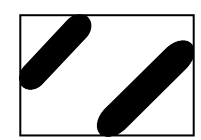
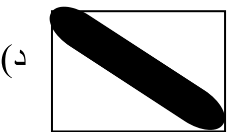
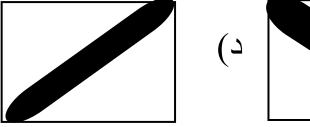
أ) 1 ب) 2 جـ) 1,5 د) 1,7

12) كلما زاد العدد نقص مقلوبه، فأي الأعداد التالية مقلوبه أكبر؟

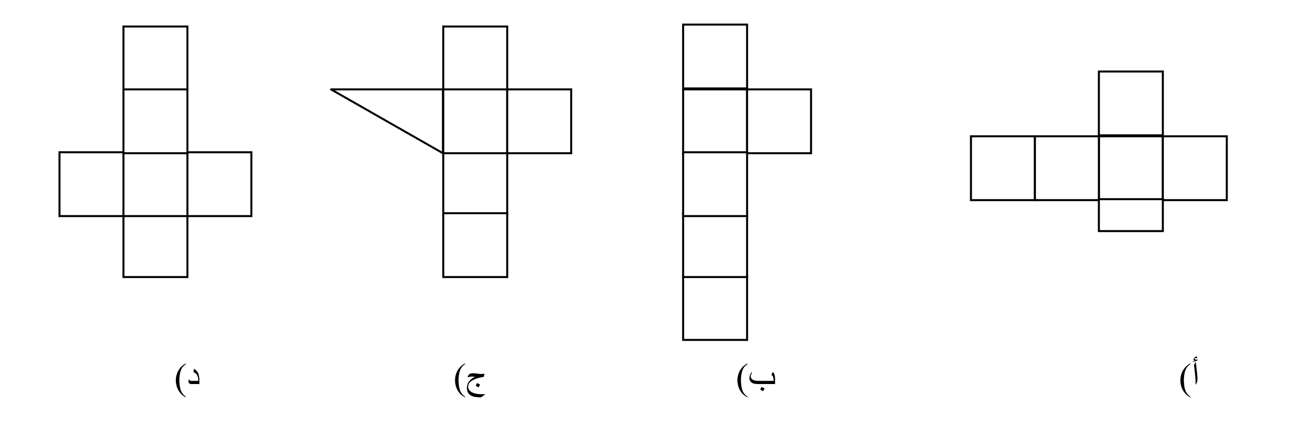
أ) 4 ب) 14 جـ) 24 د) 34

13) أي الأشكال التالية ينسجم مع النموذج ؟



أ)  ب)   جـ)   د) 

14) ضع دائرة حول رمز شبكة المكعب ؟



أ)　　　ب)　　　ج)　　　د)

15) إذا كان :

$$9 - 16 = (3 + 4) \times (3 - 4)$$

$$4 - 25 = (2 + 5) \times (2 - 5)$$

$$36 - 49 = (6 + 7) \times (6 - 7)$$

فما قيمة $(10 - 8) \times (10 + 8)$

أ) $20 - 16$　　ب) $100 + 8$　　ج) $100 - 64$　　د) $100 + 64$

16) تتبع هذا التسلسل ثم أملأ الفراغ :

$$111 = 3 \times 37$$

$$222 = 6 \times 37$$

$$333 = 9 \times 37$$

$$555 = \text{----} \times 37$$

17) إذا كان $34 \times 34 = 1156$

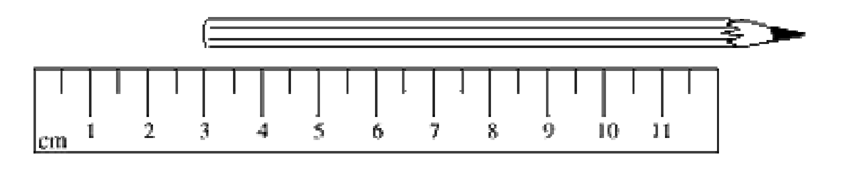
$$334 \times 334 = 111556$$

$$3334 \times 3334 = 11115556$$

فما قيمة 33334×33334 ؟

أ) 1111155556　　ب) 111115556　　جـ) 111155556　　د) 11111555556

18) قدر طول قلم الرصاص المبين في الشكل



أ) 9 سم   ب)10,5   ج) 12 سم   د) 13,5

19) قدر ناتج :

$$\frac{7}{8} + \frac{12}{13}$$

أ) 19   ب) 21   جـ) 3   د) 2

20)

إذا علمت أن الشكل فيه مثلثان وأن الشكل فيه ثلاثة مثلثات،

وإذا علمت أن الشكل فيه أربع مثلثات، فما عدد المثلثات في شكل له (10) أضلاع؟

أ) 8   ب) 12   جـ) 10   د) 6

21) إذا علمت أن العدد $\frac{1}{2}$ هو مقلوب العدد 2، وأن العدد $\frac{3}{4}$ هو مقلوب العدد $\frac{4}{3}$ ، فإن حاصل ضرب أي عدد في مقلوبه يساوي :

أ) العدد نفسه   ب) مقلوب العدد   جـ) 1   د) صفر

22) عند حصول خالد على درجة حسنة في الاختبار يكافئه أبوه فعندما حصل خالد على درجة 10 أعطاه أبوه 30 ريالاً، وعندما حصل على درجة 8 أعطاه أبوه 24 ريالاً ، وعندما حصل على درجة 9 أعطاه أبوه 27 ريالاً، قيمة المكافأة عند الحصول على درجة حسنة تساوي

أ) الدرجة التي يحصل عليها خالد + 3　　ب) الدرجة التي يحصل عليها خالد × 3

جـ) الدرجة التي يحصل عليها خالد + 20　　د) الدرجة التي يحصل عليها خالد ÷ 3

23) إذا علمت أن الزاوية المركزية للمثلث المنتظم = $\frac{360}{3}$° ، وإذا علمت أن الزاوية المركزية للمربع المنتظم = $\frac{360}{4}$° ، وإذا علمت أن الزاوية المركزية للسداسي المنتظم = $\frac{360}{6}$°

فإن الزاوية المركزية للمضلع المنتظم الذي له (ن) من الأضلاع تساوي:

أ) $\frac{360}{6}$°　　ب) $\frac{360}{(ن-1)}$°　　جـ) $\frac{360}{ن}$°　　د) $\frac{360}{9}$°

24) إذا كان القاسم المشترك الأكبر للعددين (3،4) = 1، والمضاعف المشترك الأصغر للعددين(3، 4) = 3 × 4. وإذا كان القاسم المشترك الأكبر للعددين (5 ، 6) = 1، والمضاعف المشترك الأصغر للعددين (5 ، 6) = 5 × 6 . وإذا كان القاسم المشترك الأكبر للعددين (7 ، 8) = 1، والمضاعف المشترك الأصغر للعددين (7 ، 8) = 7 × 8. فإن المضاعف المشترك الأكبر لأي عددين ليس فيهما عوامل أولية مشتركة يساوي:

أ) حاصل ضربهما　　ب) أكبر العددين

جـ) أصغر العددين　　د) 1

25) مع خالد عدد من الأقلام (س) ، ومع أخته 3 أضعاف ما يملك من الأقلام ، فكم قلماً معها ؟

أ) 3 + س　　ب) س – 3　　ج) 3 × س　　د) س÷ 3

26) مساحة المستطيل الذي أبعاده 1 سم ، 2 سم تساوي 2 سم^2، و مساحة المستطيل الذي أبعاده 5 سم ، 7 سم تساوي 35 سم^2، و مساحة المستطيل الذي أبعاده 9 سم ، 3 سم تساوي 27 سم^2. بناء على ذلك فإن مساحة المستطيل =

أ) حاصل ضرب بعديه　　ب) مجموع بعديه

ج) أكبر البعدين　　د) أصغر البعدين

27) إذا كان س > ص ، ص > ع ، فما العلاقة بين س ، ع ؟

أ) س > ع ب) ع > س جـ) ع = س د) س ≥ ع

28) 10° ، 80° زاويتان متتامتان

50° ، 40° زاويتان متتامتان

35° ، 55° زاويتان متتامتان

الزاويتان المتتامتان هما ....

(29

للشكل الرباعي قطر واحد يمكنك رسمه من رأس واحد، للشكل الخماسي قطران يمكنك رسمهما من رأس واحد، للشكل السداسي 3 أقطار يمكنك رسمها من رأس واحد، للشكل السباعي 4 أقطار يمكنك رسمها من رأس واحد. كم عدد الأقطار التي يمكنك رسمها من رأس واحد لشكل له 12 ضلعاً؟

أ) 6 ب) 10 ج) 9 د) 8

30) قرأ أحمد عدداً من القصص (س)، وقرأ علي 4 قصص أكثر من أحمد، أي من التعبيرات التالية يعبر عن عدد القصص التي قرأها علي ؟

أ) س – 4 ب) س + 4 ج) 4 – س د) 4×س

ملحق (6)

Mathematical thinking test (grade 5)

This test is intended to measure the level of mathematical thinking of the students

The test consists of 30 questions, some of them are multiple choice questions and the others need short answers.

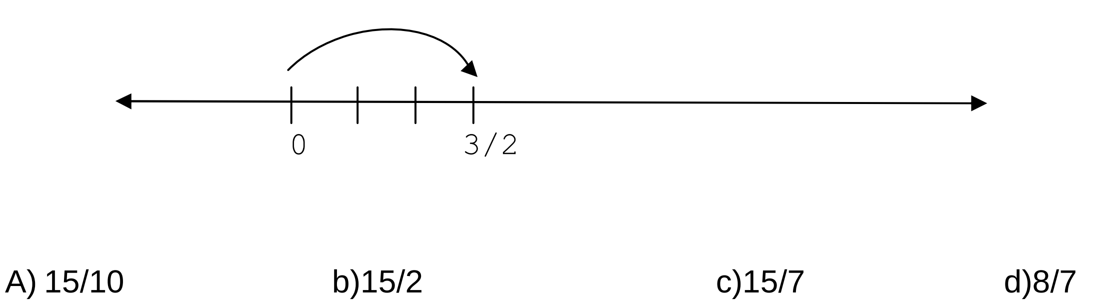
Please read each question carefully and write the appropriate answer in the space provided.

H: M
Duration: 1: 30

Student's Name: ....

School: ....

1) If you continue jumping on the number line in the same way, where you will stop at the fifth jump?



A) 15/10 b)15/2 c)15/7 d)8/7

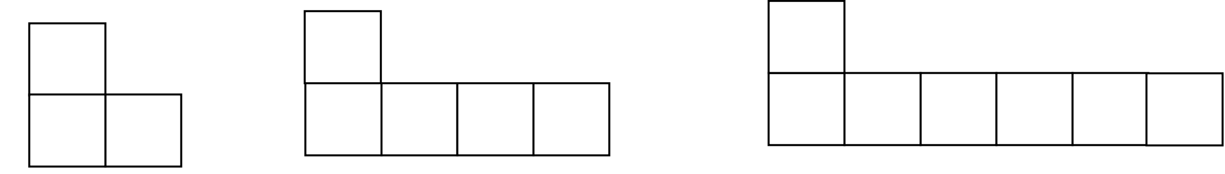
2) If Muhammad was taller than Khalid, Said is shorter than Khalid, what is the relationship between the length of Muhammad and Said?

a) Muhammad is taller than Said
b) Said is taller than Muhammad
c) They have the same length
d) We can't determine

?$16\frac{12}{13}$ 3) Which of the following numbers is closest to the number

a) 15 b) 17 c)13 d)14

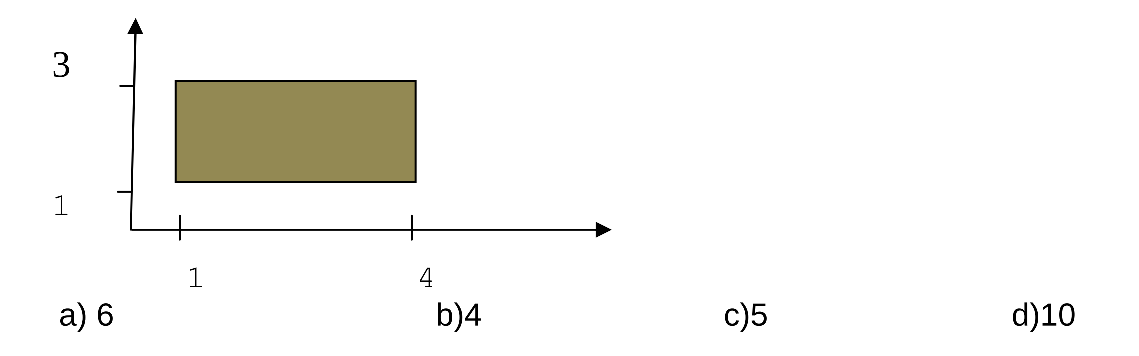
4) How many squares are required to form the seventh shape if the composition of shapes in the following pattern?



The number of squares in the seventh shape =--------------------

5) Complete the following pattern:
64, 32, 16, 8, ------, -------

6) The shaded rectangle represents a garden, what is the length of the garden's fence?



a) 6 b)4 c)5 d)10

7) the sum of the angles measurements around a point equal to 360, which of the following measurements are measurements of angles around a point?

a) 130◦,50◦,90◦, 30◦ b) 20◦,110◦,140◦, 90◦
c) 100◦,50◦,40◦, 30◦ d) 70◦,70◦,70◦, 90◦

8) If you know that:

5 km = 5000 m
20 km = 20000 m
500 km = 500000 m

The rule to convert from kilometer to meter is ....

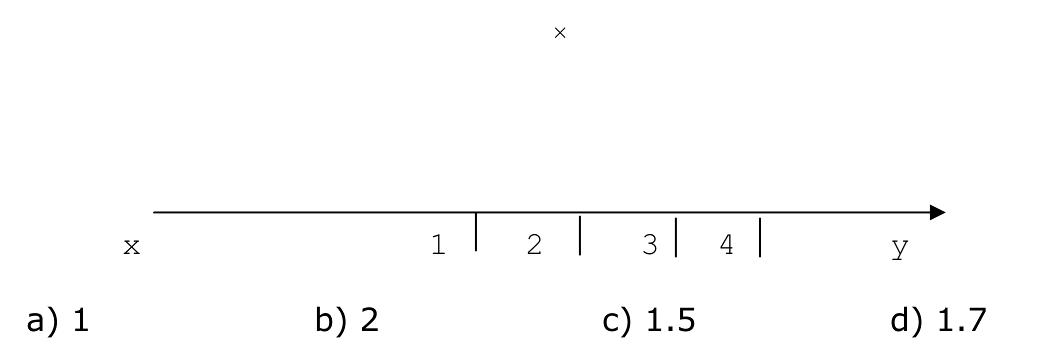
9) If Said has three times the money that Ahmed has, and Mahmoud has one third of the money that Said has, then:

a) Ahmed has less money than Mahmoud
b) Ahmed and Mahmoud have the same amount of money
c) Ahmed has more money than Mahmoud
d) Said has less money than ahmed, and less money than mahmoud

10) The measurement of the obtuse angle is greater than 90 and less than 180, which of the following measurements represents a measure of an obtuse angle?

a) 193◦ b) 76◦ c) 173.5◦ d)4.5◦

11) If we draw a perpendicular line on the XY line from the point (h), then the perpendicular line will be closer to which values on the XY line.

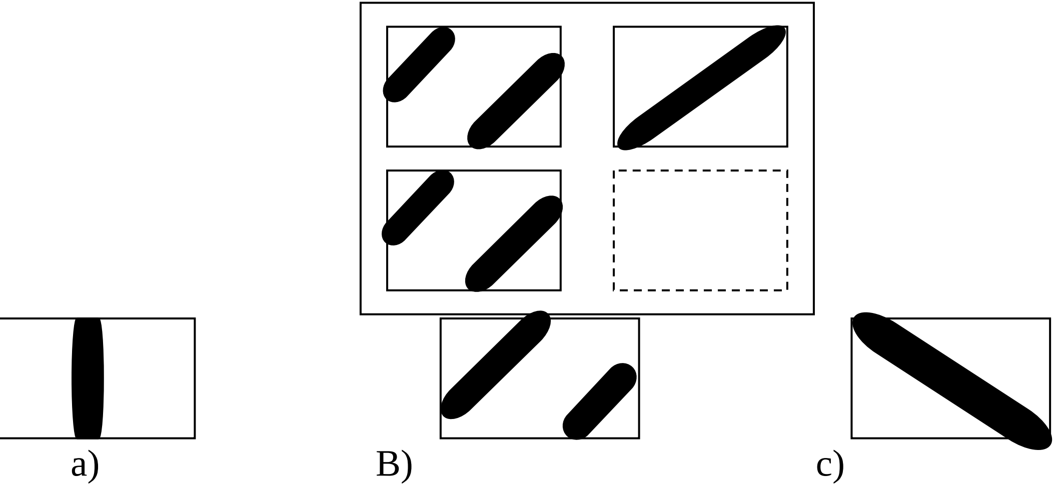


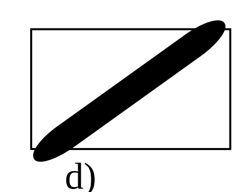
a) 1 b) 2 c) 1.5 d) 1.7

12) If the number has increased then its reciprocal will decrease, which of the following numbers has the greatest reciprocal?

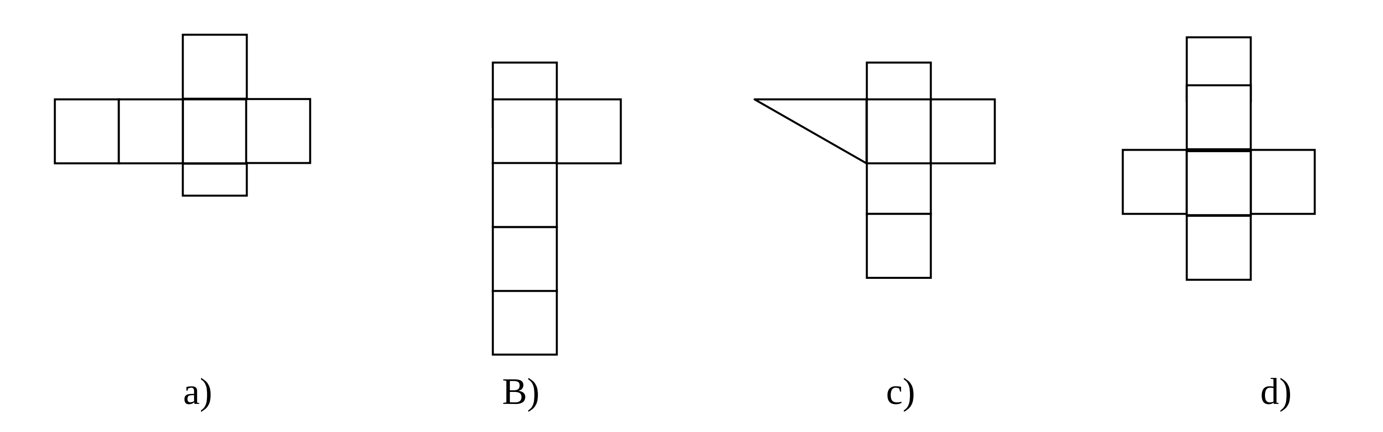
a) 4 b)14 c)24 d)34

13) What is the shape that is consistent with the model?





14) Which of the following networks can form a cube?



15)
(4 - 3) × (4 + 3) = 16 - 9
(5 - 2) × (5 + 2) = 25 - 4
(7 - 6) × (7 + 6) = 49 - 36
What is the value of (10 - 8) × (10 + 8)
A) 16 – 20 b) 100 +8 c) 100 - 64 d) 100 + 64

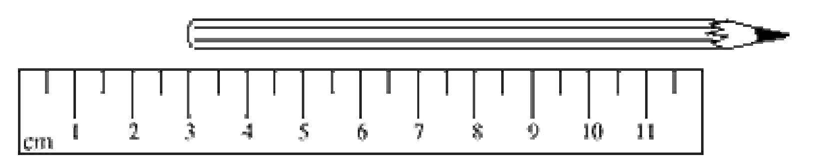
16) follow this sequence, and complete:

37 × 3 = 111
37 × 6 = 222
37 × 9 = 333
37 × ---- = 555

17) If
34 × 34 = 1156
334 × 334 = 111556
3334 × 3334 = 11115556
what is the value of 33334 × 33334?

a)1111155556 b)111115556 c)11155556 d)11111555556

18) The estimated length of the pencil shown in Figure is-----

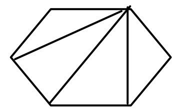


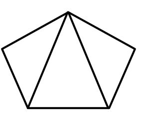
A) 9 cm b) 10.5 c) 12 cm d) 13.5

19) Estimate the result of:

$$\frac{12}{13} + \frac{7}{8}$$

a) 19 b)21 c) 3 d) 2

20) If you know that the shape forms 2 triangles, and the shape 

forms three triangles , and the shape  forms 4 triangles, what is the

number of triangles that can be formed from a (10) sided shape ?

a) 8 b) 12 c) 10 d) 6

21) If you know that the reciprocal of 2 is ½ and the reciprocal of ¾ is 4/3 then the product of any number with its reciprocal equals:

A) the same number   b) the reciprocal of a number   c) 1   d) zero

22) When khalid gets a good mark he will be rewarded by his father, if he gets 10 marks his reward is 30SR, if he gets 8 marks his reward is 24SR, if he gets 9 marks his reward will be 27SR. the value of the Khalid's reward equals:

A) the mark he got + 3   b) the mark he got × 3
c) the mark he got + 20   d) the mark he got ÷ 3

23) The measurement of a central angle of the regular triangle = 360/3,the measurement of a central angle of the square = 360/4, the measurement of a central angle of the regular hexagon = 360/6. What is the measurement of a central angle of a regular polygon that has N sides?

a) 360/6
b) 360/(N-1)
c) 360/N
d) 360/9

24) The greatest common factor of the numbers (3,4) = 1, and the least common multiple of the numbers (3, 4) = 3 × 4. The greatest common factor of the numbers (5, 6) = 1, and the least common multiple of the numbers (5, 6) = 5 × 6.The greatest common factor of the numbers (7, 8) = 1, and the least common multiple of the two numbers (7, 8) = 7 × 8. The least common multiple of any two numbers that have 1 as a great common factor is:

A) the product of the two numbers
b) the largest number of the two numbers.
C) the smallest number of the two numbers
d) 1

25) Khaled has a number of pens(x), his sister has 3 times what he has, how many pens does she have?

A) 3 + x　　b) x - 3　　c) 3 ×　　d) x ÷ 3

26) the area of a rectangle that has dimensions 1 cm, 2 cm is $2cm^2$, the area of a rectangle that has dimension 5 cm, 7 cm is $35cm^2$, the area of a rectangle that has dimensions 3 cm, 9 cm is $27cm^2$, according to this, what does the area of a rectangle equal?

A) the product of its dimensions
b) the total of its dimensions
C) The largest number of its dimensions
d) the smallest number of its dimensions

27) If X>Y, Y>Z what is the relationship between X and Z?

a) x>z　　b) z>x　　c) z=x　　d) x≤z

28) 10◦ ,80◦ are Complementary angles.
40◦ ,50◦ are Complementary angles
35◦ ,55◦ are Complementary angles
The complementary angles are:--

29) you can draw one diagonal from one vertex of a four- sided polygon, you can draw three diagonals from one vertex of a six-sided polygon, you can draw four diagonals from one vertex of a seven-sided polygon, how many diagonals you can draw from one vertex of a 12- sided polygon?

A) 6　　b) 10　　c) 9　　d) 8

30) Ahmed read a number of stories; k. Ali read 4 stories more than Ahmed. What expression can be used to find the number of books Ali read?

A) k _ 4
B) k + 4
C) 4 _ k
D) 4 × k

ملحق (7)

اختبار التفكير الرياضي للصف العاشر

يهدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى التفكير الرياضي لدى الطلبة

يتكون الاختبار من 26 فقرة بعضها موضوعي والآخر يحتاج إلى إجابة قـصيرة ، يرجـى قراءة كل فقرة بعناية ، ووضع الإجابة المناسبة في المكان المخصص لها على ورقة الأسئلة

زمن الاختبار: ساعة ونصف

اسم الطالب :..

المدرسة : ....

1) كم نقطة يلزم لتكوين الشكل السابع إذا استمر تكوين الأشكال على النمط التالي :

الشكل (1)	الشكل (2)	الشكل (3)	الشكل (4)
* * *	* * *	* * *	* * *
*	* *	* * *	* * * *
	* *	* * *	* * * *
		* * *	* * * *
			* * * *

الجواب : عدد النقاط التي تلزم في الشكل السابع هو-------------

2) اكتب الحدين التاليين في المتتالية التالية :

1، 3، 9، 27، .... ، ....

3) تتبع النمط ثم املأ الفراغ:

$111111 = 7936,5 \times 14$

$222222 = 7936,5 \times 28$

$333333 = 7936,5 \times 42$

$555555 = 7936,5 \times ....$

4) تتبع النمط ثم املأ الفراغ :

$(9+ 6-4) (3 + 2) = 27 + 8$

$(16 + 12 - 9) (4 + 3) = 64 + 27$

$(4 + 8 - 16) (2 + 4) = 8 + 64$

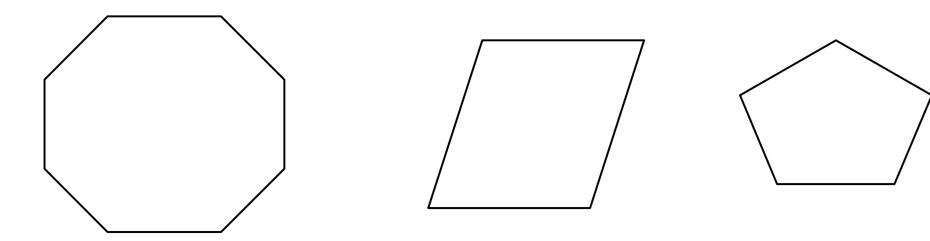
$(................) (.......) = 125 + 64$

5) القاسم المشترك الأكبر للعددين3،2 واحد، والمضاعف المشترك الأصغر للعددين 3،2 يساوي 6
القاسم المشترك الأكبر للعددين 7،2 واحد، والمضاعف المشترك الأصغر للعددين 7،2 يساوي 14
القاسم المشترك الأكبر للعددين11،6 واحد، والمضاعف المشترك الأصغر للعددين 11،6 يساوي 66
التعميم : إذا كان القاسم المشترك الأكبر للعددين يساوي 1 ، فإن ....
....

---

6) ما القاعدة التي تربط بين عدد أضلاع مضلع (ن) ، وعدد أقطار هذا المضلع التي ترسم

من رأس واحد (ق)؟ استعن بالأشكال التالية :



القاعدة :

عدد الأقطار (ق) = ----------------------

---

7) يملك أحمد (س) ريالاً، صرف في اليوم الأول نصف ما يملك، وصرف في اليوم الثاني نصف ما

بقي معه بعد اليوم الأول، وفي اليوم التالي اشترى كتاباً بـــ 10 ريالات، فأي مما يلي يمثل ما صرفه

أحمد في الأيام الثلاثة؟

أ) س + 10

ب) 3/4 س − 10

ت) 1/2 س + 10

ث) 3/4 س + 10

8) تكلفة الدقيقة الواحد للمكالمة المحلية بالهاتف الخلوي التي تحدده إحدى شركات الاتصالات هي 6 هللات، بالإضافة إلى مبلغ ثابت قدره 30 ريالاً شهرياً يدفع بغض النظر عن عدد المكالمات. فإذا كان علي أحد المشتركين في هذه الشركة وتكلم في أحد الشهور (ن) دقيقة من المكالمات المحلية فما المبلغ المترتب عليه دفعه لشركة الاتصالات في هذا الشهر؟

المبلغ المطلوب دفعه = ------------------------

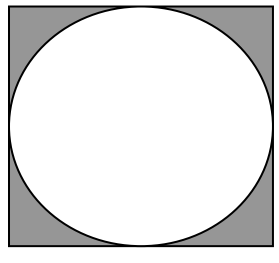
---

9) عمر والد خالد يزيد 5 أعوام على أربعة أمثال عمر ابنه، إذا كان عمر الابن (س)، وعمر الوالد (ص).

فإن عمر الوالد بدلالة عمر الابن هو -------------------

---

10) قطعة أرض مربعة الشكل ، تمت زراعة منطقة بداخلها على شكل دائرة تمس أضلاع المربع كما في الشكل المجاور ، فإذا كان نصف قطر الدائرة المزروعة (س). فعبر بالرموز عن طول السياج اللازم لإحاطة المناطق المتبقية بدون زراعة في هذه الأرض (المناطق المظللة في الرسم)



طول السياج اللازم لإحاطة المناطق غير المزروعة (المظللة) = ---------------

---

11) مجموع الزاويتين المتواجهتين في الشكل الرباعي الدائري 180^5 ، فإذا كان أ ب ج د شكل رباعي دائري فأي التالية يمكن أن تمثل قياسات زواياه بالترتيب أ، ب، ج، د

أ) 60 ، 70 ، 120، 110

ب) 90 ، 70 ، 80 ، 120

ت) 100، 100 ، 100 ، 60

ث) 50 ، 70 ، 100، 140

12) إذا كانت نسبة التشابه بين مضلعين متشابهين تساوي (ث) فإن نسبة مساحتيهما هي $ث^2$، فإذا علمت أن هناك مضلعين متشابهين مساحة الأول 9 $سم^2$، ومساحة الثاني 25$سم^2$، وطول أحد الأضلاع في الأول 6 سم . استنتج طول الضلع المناظر له في الثاني

الحل : ---

----

13) مجموع قياسات الزوايا الداخلية في مضلع له (ن) ضلعاً يساوي (ن – 2) x 180، ما عدد أضلاع مضلع مجموع قياسات زواياه الداخلية 1080^5

الحل : ---

----

14) مجموع قياسات الزوايا الداخلية في أي مثلث هو 180^5 ، فإذا علمت أن أ ب ج مثلث قائم الزاوية في ب ، وأن قياسي الزاويتين الحادتين هما: $(س)^5$ ، $(8س)^5$ ، استنتج قيمة س

الجواب : س = ---------

15) يمشي سعيد حول دوار مركزه نافورة ونصف قطره 12م ، ويمشي محمود حول محيط دوار آخر في مركزه سارية علم ونصف قطر هذا الدوار 3م. إذا كانت المسافة بين النافورة والسارية هي 20 م ، فان أقصر مسافة يمكن أن يقترب فيها سعيد من محمود هي

أ) 5م   ب) 20م   جـ) 15م   د) 35م

16) إذا كانت أطوال أضلاع المثلث أ ب ج 3 ، 4 ، 5 فإنه مثلث قائم الزاوية ، والمثلث س ص ع الذي أطوال أضلاعه 6 ، 8، 10 قائم الزاوية ، والمثلث ل و ي الذي أطوال أضلاعه 9 ، 12 ، 15 قائم الزاوية ، اقترح أطوال أضلاع لمثلث رابع قائم الزاوية. الأطوال هي --

----

17) قطرا المعين متعامدان وينصف كل منهما الآخر وبناء على ذلك

أ) قطرا المربع متعامدان وينصف كل منهما الآخر

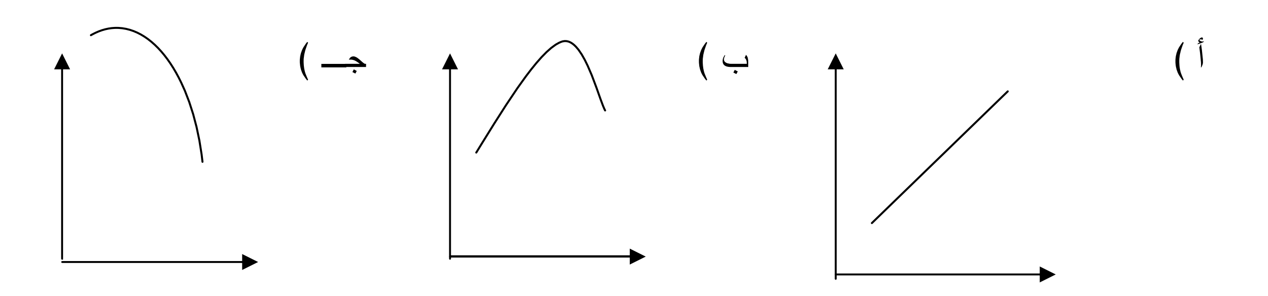
ب) قطرا المتوازي متعامدان وينصف كل منهما الآخر

ت) قطرا المستطيل متعامدان وينصف كل منهما الآخر

ث) لا شيء مما ورد أعلاه صحيح

18) إحدى الرسومات التالية تعبر عن دالة خطية د(س) = أ س + ب ، أ ≠ صفر

أ)　　　ب)　　　جـ)



*** لإثبات أن الزاوية الخارجية لمثلث تساوي مجموع الزاويتين الداخليتين البعيدتين نقوم بالخطوات التالية (مستعينين بالشكل المجاور)

4) $\angle 3 + \angle 4 = 180$ السبب أنهما تشكلان زاوية مستقيمة

5) $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 180$ السبب مجموع قياسات زوايا مثلث

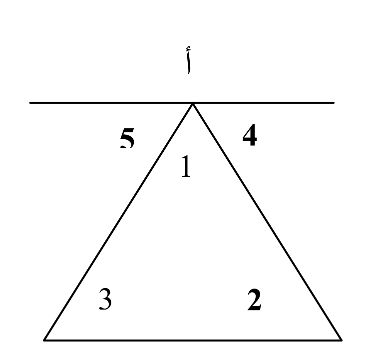
6) $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \angle 3 + \angle 4$



19) برر الخطوة الثالثة :-----------------------

20) ما هي الخطوة التالية لمتابعة البرهان :-------------------------

*** لإثبات أن مجموع زوايا المثلث تساوي 180° رسم المعلم خطا موازيا للضلع ب جـ من الرأس (أ) كما في الشكل المجاور وبدأ البرهان :



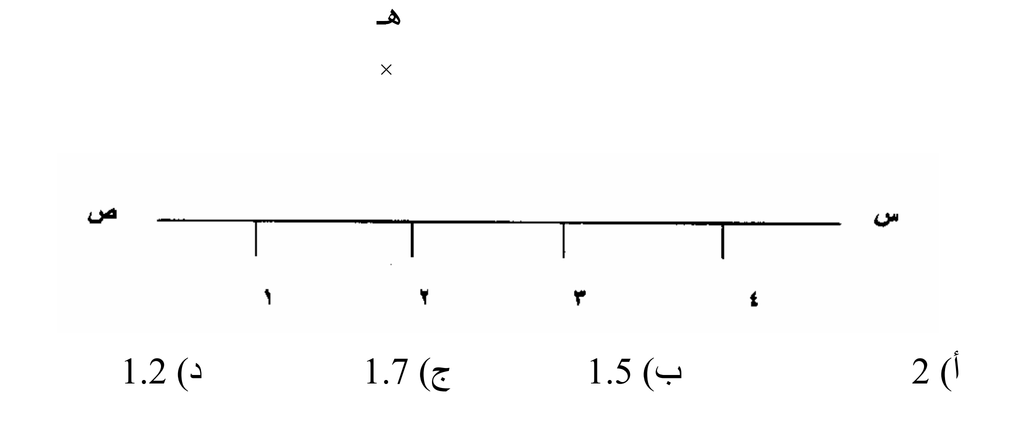
21) $\hat{2} = \hat{4}$ لأنهما ....

22) أكمل $\hat{3} =$ ....

23) الخطوة التالية في البرهان هي:

----

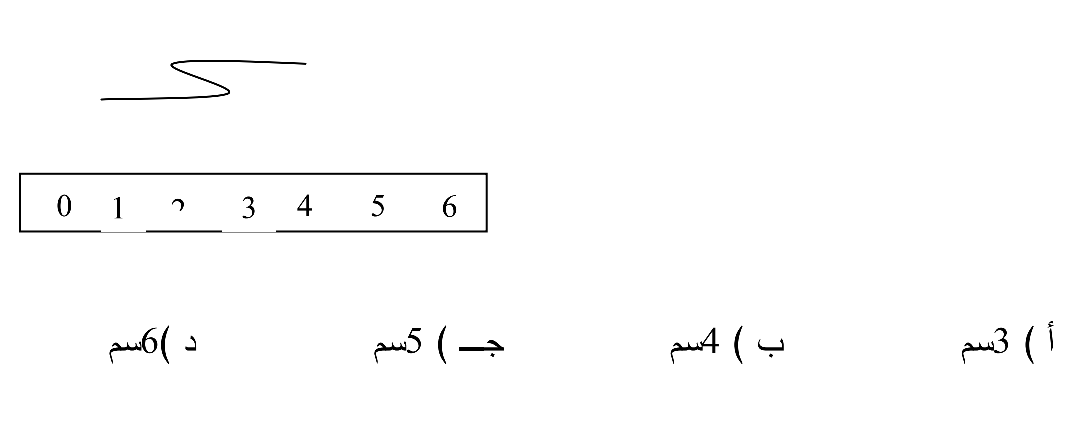
24) إذا أنزلنا عموداً من النقطة هـ على الخط س ص فإنه سيمر بالنقطة :



أ) 2 ب) 1.5 ج) 1.7 د) 1.2

---

25) في الشكل المجاور إذا شد الخيط ليصبح مستقيما أي مما يلي الأقرب إلى طوله؟

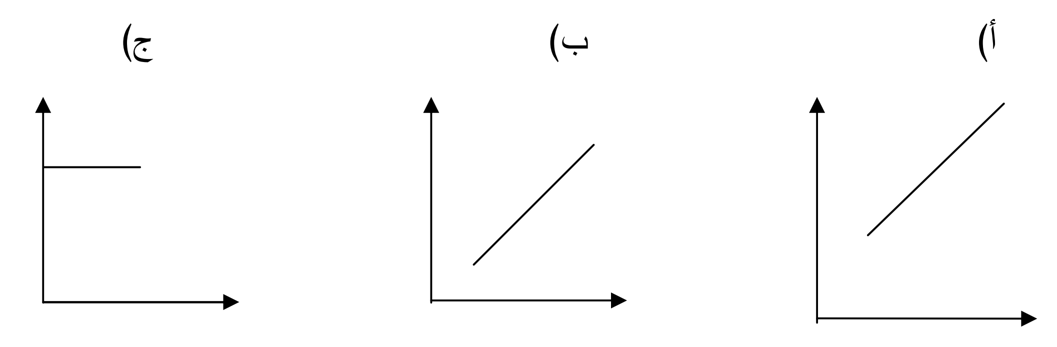


أ) 3سم ب) 4سم جـ) 5سم د)6سم

---

26) حدد الشكل الذي ينتج اسطوانة من دوران القطعة المستقيمة أب حول محور السينات دورة كاملة .

أ) ب) ج)



ملحق (8)

Mathematical thinking test (grade 10)

This test is intended to measure the level of mathematical thinking of the students

The test consists of 26 questions, some of them are multiple choice questions and the others need short answers.

Please read each question carefully and write the appropriate answer in the space provided.

H: M
Duration: 1:30

Student's name: ....

School: ....

1) If we continue the pattern, how many points do we need to configure the seventh shape?

Shape1	shape2	shape 3	shape4
* * *	* * *	* * *	* * *
*	* *	* * *	* * * *
	* *	* * *	* * * *
		* * *	* * * *
			* * * *

The number of points in the seventh shape is : ------------------

---

2) Complete the following pattern:

1, 3, 9, 27, ------,-------

---

3) Follow the following pattern then continue:

$14\times 7936.5 = 111111$

$28\times 7936.5 = 222222$

$42\times 7936.5 = 333333$

-----× 7936.5 = 555555

---

4) Continue the following pattern:

8 + 27 = (2 + 3) (4 – 6 + 9)
27 + 64 = (3 + 4) (9 – 12 + 16)
64 + 8 = (4 + 2) (16 – 8 + 4)
64 + 125 = (-----------) (------------------)

5) The greatest common factor for the numbers 3 , 2 is 1, and the least common multiple for them is 6.

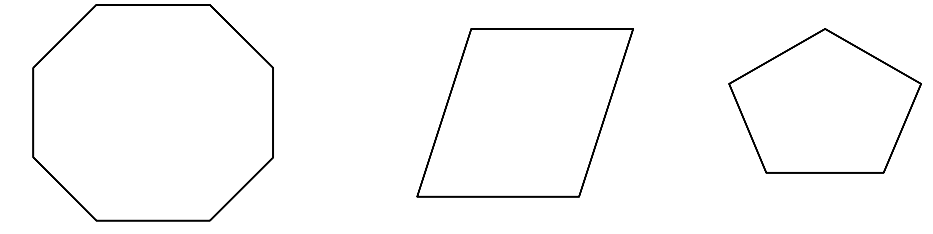
The greatest common factor for the numbers 7 , 2 is 1, and the least common multiple for them is 14.

The greatest common factor for the numbers 11 , 6 is 1, and the least common multiple for them is 66.

The rule: If the greatest common factor for two numbers is 1 then --

---

6) What is the rule that gives the number of diagonals that we can draw from one vertex of a polygon that has (N) sides?



The rule: --

---

7) Ahmed has amount of money X, in the first day he spent half of what he has, in the second day he spent half of the rest and in the third day he bought a book costs 10 SR, Which of the following expressions represents what he spent in the three days?

X +10

¾ X – 10

½ x +10

¾ x +10

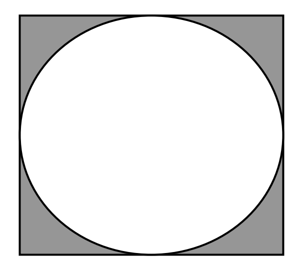
8) A local phone call costs 6 cents per minute in addition to a fixed amount of $ 30 per month in one of the telecommunication companies. If one of the participants spoke in one month (N) minutes of local calls, how much money will he pay to the company in this month?

The answer: ---

9) The age of Khalid's father is 5 years more than four times his son's age. The son is (x) years old , the father is (y) years old ,then what is the age of the father in terms of x ?

The answer: ---

10) The internal circle inside the square in the figure below represents a garden, If the radius of the circle is (x) .find the long of the fence of the shaded areas, given that each side of the square is a tangent line for the circle.



The long of the fence of the shaded areas = -----------------------------------

11) The sum of the measurements of opposite angles in the inscribed quadrilateral is 180, which of the following measurements represent angles in an inscribed quadrilateral ABCD?

a) $A= 60^\circ$, $B = 70^\circ$, $C= 120^\circ$, $D = 110^\circ$
b) $A= 90^\circ$, $B = 70^\circ$, $C = 80^\circ$, $D = 120^\circ$
c) $A= 100^\circ$, $B = 100^\circ$, $C = 100^\circ$, $D = 60^\circ$
d) $A= 50^\circ$, $B = 70^\circ$, $C= 100^\circ$, $D = 60^\circ$

12) Given that if the ratio of similarity of two similar polygons is (h), then the ratio of their areas is (h^2). If you have two similar polygons such that the area of the first one is 9 cm^2, the area of the second one is 25cm^2 and the length of one side in the first one is 6 cm , what is the length of the similar side in the second polygon?

The solution: --

---

13) The sum of the internal angles in a polygon that has N sides equals (N– 2) ×180°. What is the number of sides in a polygon given that the sum of its internal angles is 1080°

The solution : --

---

14) Given that the sum of the internal angles in a triangle is 180, ABC is aright triangle such that the measurements of its two acute angles are X$^\circ$, 8X$^\circ$, find the value of X

The answer: -------------

---

15) Saeed is walking around a circle which has a radius of 12 m, and there is a fountain in its center. At the same time Mahmoud is walking around a circle which has a radius of 3 m, and it has a flagpole in its center. If the distance between the fountain and the flagpole is 20 m, what is the shortest distance between Saeed and Mahmoud?

a) 5 m b) 20 m c) 15 m d) 35 m

16) Triangle ABC has sides 3cm, 4cm, 5cm and it is a right triangle.

Triangle DEF has sides 6cm, 8cm, 10 cm and it is a right triangle.

Triangle GHI has sides 9cm, 12cm, 15cm and also it is a right triangle.

According to this arrangement the lengths of the three sides for a right triangle should be.

The answer:----------------------------------

---

17) The diagonals of a rhombus are perpendicular and each of them divides the other into two equal sides, according to this, choose one of the following:

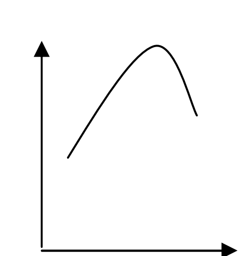
a) The diagonals of a square are perpendicular and each of them divides the other into two equal sides.
b) The diagonals of a parallelogram are perpendicular and each of them divides the other into two equal sides
c) The diagonals of a rectangle are perpendicular and each of them divides the other into two equal sides

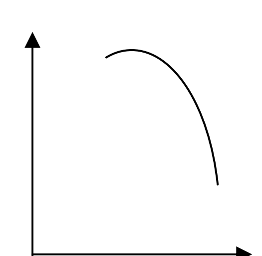
---

18) Which of the following represents a linear equation?

a) B) c)







***To prove that the measurement of the external angle for a triangle equals the sum of the internal angles which are away from it, we will do the following steps:

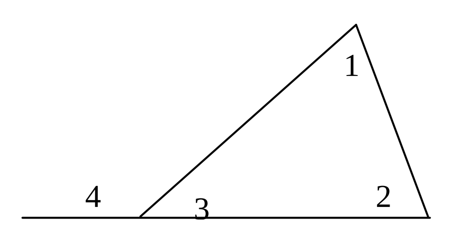
Step 1 <3 + < 4 = 180 because they are supplementary angles.
Step 2 <1+<2+<3= 180 because of the sum of the measurements of the internal angles in a triangle.

Step 3 <1+<2+<3= <3 +<4

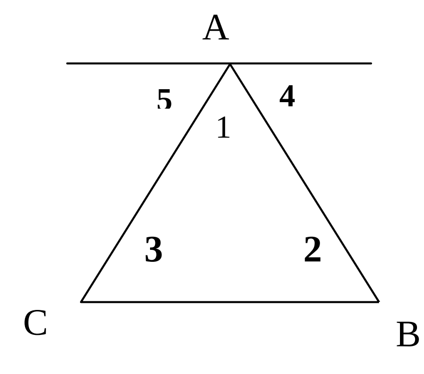
19) Give a reason for step 3---
----

20) What is the next step for the proof?---------------------------------------

----



**To prove that the sum of the angles of a triangle is 180, the teacher draws a horizontal line to BC passing through the vertex A as shown in the figure below.Then he started the proof:



21) <2 = <4 because ----------------------------------

22) Complete <3 = ------------------

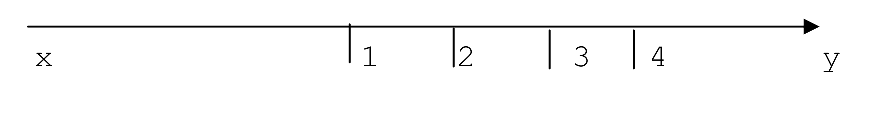
23) The next step in the proof is ---

---

24) If we draw a vertical line on the line xy passes through the point (h), then this vertical line will pass through which of the following points on the line xy?

h

×

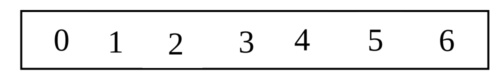


a) 2 b) 1.5 c) 1.7 d) 1.2

---

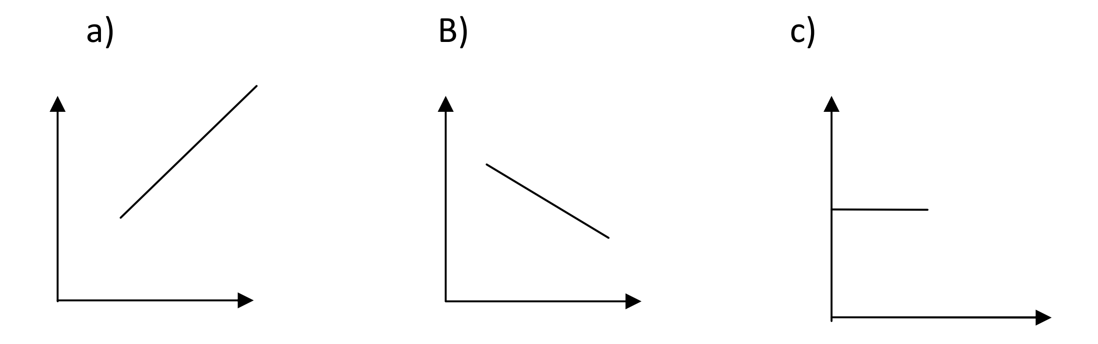
25) In the figure below if we move the string to be straight, which of the following will be closed to the length of the string:





a)3 cm b) 4 cm c) 5 cm d) 6 cm

26) Which of the following shapes will form a cylinder when it rotates around the x- axes?



ملحق (9)

معاملات الصعوبة والتمييز لاختبار حل المشكلات للصف الخامس (النسخة العربية)

أولاً: الأسئلة الموضوعية

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
معامل الصعوبة	0.46	0.41	0.24	0.35	0.41	0.41	0.48	0.48	0.26	0.43
معامل التمييز	0.62	0.31	0.46	0.46	0.15	0.46	0.62	0.54	0.46	0.31
رقم السؤال	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
معامل الصعوبة	0.48	0.35	0.43	0.39	0.46	0.46	0.61	0.35	0.43	0.43
معامل التمييز	0.62	0.31	0.62	0.62	0.46	0.62	0.54	0.54	0.31	0.38
رقم السؤال	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
معامل الصعوبة	0.43	0.50	0.41	0.41	0.46	0.63	0.37	0.52	0.35	0.39
معامل التمييز	0.62	0.69	0.62	0.31	0.54	0.46	0.38	0.38	0.31	0.38

ثانياً الأسئلة المقالية:

رقم السؤال	31	32
معامل الصعوبة	0.12	0.11
معامل التمييز	0.42	0.38

ملحق (10)

معاملات الصعوبة والتمييز لاختبار حل المشكلات للصف الخامس (النسخة الإنجليزية)

أولاً: الأسئلة الموضوعية

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
معامل الصعوبة	0.5	0.45	0.41	0.52	0.36	0.39	0.55	0.55	0.25	0.41
معامل التمييز	0.67	0.42	0.50	0.67	0.25	0.58	0.58	0.33	0.33	0.33

رقم السؤال	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
معامل الصعوبة	0.48	0.36	0.43	0.39	0.50	0.50	0.57	0.34	0.39	0.43
معامل التمييز	0.58	0.33	0.58	0.58	0.25	0.42	0.67	0.50	0.58	0.33

رقم السؤال	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
معامل الصعوبة	0.45	0.52	0.41	0.39	0.39	0.64	0.32	0.45	0.30	0.39
معامل التمييز	0.75	0.75	0.58	0.33	0.25	0.67	0.42	0.50	0.33	0.50

ثانياً الأسئلة المقالية

رقم السؤال	31	32
معامل الصعوبة	0.18	0.15
معامل التمييز	0.67	0.54

ملحق (11)

معاملات الصعوبة والتمييز لاختبار حل المشكلات للصف العاشر (النسخة العربية)

أولاً: الأسئلة الموضوعية

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
معامل الصعوبة	0.29	0.29	0.43	0.50	0.36	0.48	0.52	0.36	0.52	0.36
معامل التمييز	0.58	0.33	0.33	0.42	0.42	0.50	0.42	0.50	0.50	0.25

رقم السؤال	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
معامل الصعوبة	0.40	0.40	0.50	0.52	0.40	0.38	0.5	0.52	0.40	0.38
معامل التمييز	0.50	0.67	0.58	0.67	0.50	0.42	0.58	0.67	0.50	0.42

رقم السؤال	21	22	23	24
معامل الصعوبة	0.26	0.48	0.55	0.45
معامل التمييز	0.25	0.50	0.67	0.50

ثانياً : الأسئلة المقالية:

رقم السؤال	1	2	3
معامل الصعوبة	0.18	0.10	0.14
معامل التمييز	0.63	0.33	0.50

ملحق (12)

معاملات الصعوبة والتمييز لاختبار حل المشكلات للصف العاشر (النسخة الانجليزية)

أولاً: الأسئلة الموضوعية

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
معامل الصعوبة	0.30	0.30	0.43	0.50	0.38	0.45	0.48	0.38	0.53	0.33
معامل التمييز	0.64	0.36	0.27	0.36	0.36	0.45	0.45	0.45	0.45	0.27

رقم السؤال	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
معامل الصعوبة	0.43	0.45	0.53	0.53	0.45	0.38	0.43	0.38	0.48	0.60
معامل التمييز	0.55	0.73	0.55	0.64	0.55	0.36	0.45	0.36	0.64	0.64

رقم السؤال	21	21	23	24
معامل الصعوبة	0.50	0.55	0.58	0.55
معامل التمييز	0.55	0.73	0.55	0.36

ثانياً: الأسئلة المقالية

رقم السؤال	1	2	3
معامل الصعوبة	0.21	0.13	0.09
معامل التمييز	0.77	0.45	0.32

ملحق (13)

معاملات الصعوبة والتمييز لاختبار التفكير الرياضي للصف الخامس (النسخة العربية)

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
معامل الصعوبة	0.5	0.41	0.28	0.37	0.39	0.46	0.43	0.30	0.52	0.41
معامل التمييز	0.46	0.46	0.38	0.38	0.62	0.38	0.54	0.46	0.62	0.46

رقم السؤال	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
معامل الصعوبة	0.28	0.46	0.65	0.46	0.20	0.41	0.33	0.37	0.48	0.54
معامل التمييز	0.31	0.54	0.46	0.62	0.54	0.69	0.62	0.85	0.62	0.31

رقم السؤال	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
معامل الصعوبة	0.30	0.46	0.43	0.46	0.35	0.26	0.46	0.33	0.22	0.41
معامل التمييز	0.38	0.62	0.54	0.69	0.54	0.54	0.38	0.62	0.38	0.54

ملحق (14)
معاملات الصعوبة والتمييز لاختبار التفكير الرياضي للصف الخامس (النسخة الإنجليزية)

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
معامل الصعوبة	0.45	0.36	0.43	0.34	0.57	0.55	0.39	0.32	0.30	0.34
معامل التمييز	0.75	0.50	0.83	0.33	0.75	0.75	0.42	0.67	0.33	0.67

رقم السؤال	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
معامل الصعوبة	0.36	0.30	0.59	0.55	0.23	0.43	0.34	0.32	0.34	0.32
معامل التمييز	0.58	0.42	0.25	0.42	0.58	0.50	0.42	0.58	0.58	0.58

رقم السؤال	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
معامل الصعوبة	0.25	0.27	0.27	0.39	0.23	0.41	0.61	0.34	0.39	0.36
معامل التمييز	0.33	0.42	0.50	0.50	0.25	0.58	0.67	0.42	0.50	0.58

ملحق (15)

معاملات الصعوبة والتمييز لاختبار التفكير الرياضي للصف العاشر (النسخة العربية)

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
معامل الصعوبة	0.29	0.31	0.50	0.31	0.38	0.36	0.48	0.33	0.36	0.26
معامل التمييز	0.58	0.50	0.67	0.50	0.67	0.42	0.50	0.58	0.50	0.75

رقم السؤال	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
معامل الصعوبة	0.40	0.33	0.29	0.14	0.38	0.10	0.33	0.43	0.40	0.31
معامل التمييز	0.42	0.58	0.50	0.33	0.42	0.08	0.67	0.58	0.50	0.58

رقم السؤال	21	22	23	24	25	26
معامل الصعوبة	0.43	0.48	0.29	0.43	0.43	0.45
معامل التمييز	0.58	0.67	0.58	0.83	0.25	0.50

ملحق (16)

معاملات الصعوبة والتمييز لاختبار التفكير الرياضي للصف العاشر (النسخة الإنجليزية)

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
معامل الصعوبة	0.33	0.33	0.45	0.28	0.33	0.30	0.50	0.33	0.35	0.2
معامل التمييز	0.82	0.36	0.82	0.45	0.64	0.55	0.73	0.64	0.55	0.6

رقم السؤال	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
معامل الصعوبة	0.4	0.4	0.3	0.2	0.3	0.1	0.5	0.45	0.40	0.33
معامل التمييز	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.1	0.64	0.55	0.45	0.73

رقم السؤال	21	22	23	24	25	26
معامل الصعوبة	0.43	0.48	0.35	0.43	0.43	0.48
معامل التمييز	0.55	0.73	0.73	0.82	0.36	0.64

ملحق (17)
محكمو أدوات الدراسة

أولاً: محكمو الترجمة لنسختي الاختبار

اسم المحكم	الدرجة العلمية	الوظيفة	مكان العمل
وليد دار حمد	بكالوريوس – رياضيات	مدرس رياضيات	الإمارات العربية المتحدة
خضر مطرية	دكتوراه مناهج وطرق تدريس – رياضيات	مشرف مركز مصادر التعلم	السعودية – مدارس الظهران
محمد مجذوب	بكالوريوس- لغة إنجليزية	مدرس لغة إنجليزية	السعودية – مدارس الملك فيصل

ثانياً : محكمو أدوات الدراسة (صدق الأدوات)

اسم المحكم	الدرجة العلمية	الوظيفة	مكان العمل
مصطفى عيسى	دكتوراه – قياس وتقويم	عضو هيئة تدريس	عمان- جامعة عمان العربية
هاني جرادات	دكتوراه- مناهج وطرق تدريس الرياضيات	مدرّس رياضيات	إربد- مدرسة إيدون الثانوية
يوسف السعود	دكتوراه مناهج وطرق تدريس الرياضيات	مدرّس رياضيات	مدارس الأقصى- جدّة
فراس شتات	طالب / برنامج دكتوراه مناهج وطرق تدريس رياضيات	مدرّس رياضيات	الإمارات العربية – أبو ظبي
توفيق صالح	بكالوريوس رياضيات	مدير البرامج التعليمية - مشرف رياضيات	السعودية – مدارس الملك فيصل
وحيد سرطاوي	بكالوريوس رياضيات	منسق برنامج الدبلوما الأمريكية- مشرف رياضيات	السعودية- مدارس الملك فيصل
فيصل صافي	دكتوراه فيزياء	مدرس فيزياء	السعودية- مدارس الملك فيصل
هلال ياسين	طالب دكتوراه- مناهج وطرق تدريس رياضيات	مدرس رياضيات- مرحلة إبتدائية	السعودية – مدارس نجد
بيبير ديليفاي	ماجستير رياضيات	مدرس رياضيات- مرحلة متوسطة	السعودية – مدارس الملك فيصل
أحمد يوسف	بكالوريوس رياضيات	مدرس رياضيات- مرحلة متوسطة	السعودية – مدارس الملك فيصص الملك فيصل

ملحق (18)

الإجابة النموذجية لاختبار حل المشكلات للصف الخامس

أولاً: الأسئلة الموضوعية

رقم السؤال	رمز الإجابة	رقم السؤال	رمز الإجابة	رقم السؤال	رمز الإجابة
1	ج	11	ب	21	ب
2	ب	12	أ	22	ب
3	ب	13	ب	23	ج
4	أ	14	ج	24	د
5	د	15	ب	25	أ
6	د	16	أ	26	ب
7	ب	17	ج	27	ج
8	ب	18	أ	28	أ
9	ا	19	ب	29	ب
10	د	20	د	30	أ

* لكل إجابة صحيحة من فقرات الأسئلة الموضوعية درجة واحدة فقط

ثانياً الأسئلة المقالية:

س31: الكلفة الإجمالية للرحلة = 1750 + 3080= 4830 ريالاً * درجة واحدة
المبلغ الذي سيجمع من الطلاب = 12 × 385 = 4620 ريالاً
المبلغ الذي سيجمع لن يكون كافياً لتغطية مصاريف الرحلة * درجة واحدة

س32: عدد الكتب الفرنسية = 500
مجموع الكتب الإنجليزية والعربية = 2000- 500 = 1500
1500 – 200 = 1300
1300 ÷ 2 = 650 (عدد الكتب الإنجليزية) * درجة واحدة
650 + 200 = 850 (عدد الكتب العربية) * درجة واحدة

النهاية العظمى للا ختبار = 34

ملحق (19)

الإجابة النموذجية لاختبار حل المشكلات للصف العاشر

أولاً: الأسئلة الموضوعية

رقم السؤال	رمز الإجابة		رقم السؤال	رمز الإجابة		رقم السؤال	رمز الإجابة
1	د		11	أ		21	ج
2	أ		12	ج		22	د
3	أ		13	د		23	ب
4	ج		14	ا		24	د
5	ب		15	ب			
6	د		16	ج			
7	ب		17	ج			
8	ج		18	ج			
9	ج		19	ا			
10	د		20	ج			

* لكل إجابة صحيحة من فقرات الأسئلة الموضوعية درجة واحدة فقط

ثانياً الأسئلة المقالية:

س1:

نفرض أن عدد الدقائق للمكالمات الشهرية = س

تكوين المعادلة : 0,06 س + 7,29 < 0,15 س أو المعادلة المناظرة لها (بالريالات)

6س + 729 < 15 س * درجة واحدة

حل المعادلة : الجواب : س > 81 * درجة واحدة

س2:

الجواب: الرقم الموجود على اللوحة هو : 765

وللطالب أن يختار أي طريقة للوصول للحل الصحيح سواء كانت بالمحاولة والتأكد ، أو بتحليل العدد 210 أو أي طريقة أخرى توصله للحل * درجتان

س3:

الفقرة أ: بتحديد النقطة ع على المستقيم ب ج والواقعة على القطعة المستقيمة هـ و

ستكون ع هـ = (10 – 4) = 6 م

وبتطبيق نظرية فيثاغورس على المثلث ع ب هـ سيكون طول القطعة ب ع = 8 م

وعليه فإن طول القطعة ب ج = 20 – 8 = 12 م * درجتان

فقرة ب: بعد تقسيم الشكل المرسوم إلى المستطيل أ ب ع و و المستطيل ج د هـ ع فإن المساحة الكلية للشكل = مساحة المستطيل أ ب ع و + مساحة المستطيل ج د هـ ع

= 4 × 8 + 6 × 20

= 32 + 120 = 152 م^2 * درجتان

النهاية العظمى للاختبار = 32

ملحق (20)
الإجابة النموذجية لاختبار التفكير الرياضي للصف الخامس

رقم السؤال	الإجابة		رقم السؤال	الإجابة
1	ب		**16**	الجواب : 15
2	أ		**17**	أ
3	ب		**18**	ب
4	الجواب : 15		**19**	د
5	الجواب: 4، 2		**20**	أ
6	د		**21**	ج
7	ب		**22**	ب
8	الجواب: الضرب في 1000		**23**	ج
9	ب		**24**	أ
10	ج		**25**	ج
11	د		**26**	أ
12	أ		**27**	أ
13	د		**28**	الجواب: مجموعهما90
14	د		**29**	ج
15	ج		**30**	ب

* لكل إجابة صحيحة درجة واحدة فقط

النهاية العظمى للاختبار = 30

ملحق (21)

الإجابة النموذجية لاختبار التفكير الرياضي للصف العاشر

*درجة واحدة فقط لكل فقرة صحيحة من فقرات الاختبار

رقم السؤال	الإجابة
1	52 = 3+49
2	81، 243
3	70
4	(4+5)(16- 20 +25)
5	المضاعف المشترك الأصغر للعددين هو حاصل ضربهما
6	ن – 3
7	3/4 س + 10
8	0,06 ن + 30 ريالاً أو 6ن + 3000 هللة
9	4س + 5
10	8س + 2ط س
11	أ
12	10 سم
13	1080 ÷180 +2 = 8
14	س=10
15	أ
16	12، 16، 20
17	أ
18	أ
19	لأن مجموع كل من الطرفين يساوي 180
20	بطرح قياس الزاوية 3 من كل من الطرفين ينتج المطلوب
21	لأنهما متبادلتان
22	يساوي قياس الزاوية (5)
23	5 > + 4 >+ 1 > = 3 > + 2 > + 1>
24	ج
25	ج
26	ج

النهاية العظمى للاختبار = 26